





LA PUTREFAZIONE

SOTTO IL RAPPORTO DELLA MEDICINA LEGALE

PEL

Dottor **ANTONIO RAFFAELE**

Prof. pareggiato di Fisiologia e Medicina legale nella R. Università di Napoli

Ego, apis Matinae
more modoque,
grata carpentis thyma per laborem
plurimum. . . .
HORAT. lib. IV. od. II.





NAPOLI
ENRICO DETKEN
Piazza Plebiscito

1879

Napoli — Stabilimento Tipografico dell' Unione.

A

MARIANO SEMMOLA

MEDICO E SCIENZIATO ILLUSTRE

IN SEGNO DI

STIMA AFFETTO E RICONOSCENZA

CHE NON VERRAN MAI MENO

L'AUTORE

AVVERTENZA

Questa tesi fu scritta per ottenere la facoltà dell'insegnamento libero con effetti legali nella R. Università di Napoli. La Commissione di esame, composta dei chiarissimi Proff. Morisani, de Crecchio, Schrön, Paladino, d'Ambrosio, *nel dare il tema, concesse due mesi di tempo a presentare la tesi. Ora che il lavoro venne approvato, io lo presento al giudizio del pubblico, che mi auguro indulgente e benigno come quello della commissione.*

PREFAZIONE

Ego, apis Matinae
more modoque,
grata carpentis thyma per laborem
plurimum. . . .
HORAT. lib. IV. od. II.

Il tempo concesso alla presentazione di questo lavoro fu di due mesi. Due mesi non erano sufficienti ad istituire estese osservazioni, e stabilire ricerche sperimentali complete sull'argomento. Il meglio che si poteva fare, ed ho fatto, si era di raccogliere il materiale esistente sin' oggi sulla putrefazione, ed esporlo metodicamente nei suoi rapporti con la medicina legale. Di mio, a dir vero, è ben poco in questo lavoro: qualche riproduzione sperimentale del processo putrefattivo, qualche deduzione pratica, desunta dalle poche necroscopie che ho avuto occasione di fare, e dalle parecchie comunicatemi cortesemente da colleghi, che ebbero l'agio di essere spesso adibiti in autopsie giudiziarie.

Questa leale confessione se da un lato toglie al lavoro il merito di un'assoluta originalità, gli dà però l'impronta di una seria garenzia sull'esattezza dei fatti e dei giudizi che in esso sono esposti, garenzia fondata sui nomi degl'illustri osservatori e sperimentatori delle cui pubblicazioni ho fatto tesoro. Comprendo che se, invece di essere scarse ed incomplete, le mie ricerche fossero state estese e perfette, mi sarei buscata la lode di avere aggiunta una pietruzza all'edifizio scientifico, ma non mi sarei per fermo risparmiato il biasimo di aver fatta una tesi imperfetta dal punto di vista dottrinale, giacchè tutto il tempo che avrei dovuto occupare a sperimentare ed osservare sarebbe stato a scapito della erudizione del lavoro dal lato della letteratura esistente sull'argomento.

Per questa ragione io mi son dovuto proporre essenzialmente il modesto compito di presentare, riprodotto e raccolto in un volumetto, tutto quello che è sparso nelle diverse pubblicazioni antiche e recenti che trattarono della putrefazione nei suoi rapporti con la medicina legale. Ben inteso però che quelle che io chiamo antiche sono tali solo relativamente alle recentissime, giacchè l'opera dell'Orfila,

che è la più remota, quella cioè che segna i primi passi nelle indagini sulle putrefazione cadaveriche, fu pubblicata nel 1836. E, senza far sfoggio di vasta e rutinaria bibliografia, io citerò solo i nomi dei principali fra i dotti da cui attinsi il mio materiale, che sono: Orfila, Devergie, Lempereur, Casper, Schauenstein, Hofmann, Hiller, Guy, Ferrier, de Crecchio, Lombroso, Selmi, Moriggia, Filippi, Tamassia, Ziino. In questi, ed in altri, che per brevità non riferisco, io sono andato spigolando il meglio che faceva al caso mio, e spesso non ho mancato di riportare testualmente qualche brano, che mi parve pregio dell'opera far figurare nella sua integrità.

Dall'esame delle opere di questi diversi autori si resta di leggieri convinto che, dopo le ricerche sperimentali veramente pratiche dell'Orfila, del Devergie, del Lesueur, del Güntz, gli studi sulla morfologia della putrefazione dal punto di vista medico-legale, e propriamente per riguardo alla diagnosi della età del cadavere, non sono andati gran fatto innanzi da potere per essi soddisfare, con risposte esatte, positive e concrete, le esigenze della giustizia indagatrice. Ciò non solo dipende dalla difficoltà e complicanza inerenti a questo genere di ri-

cerche, nelle quali riesce impossibile di confinare nei limiti del metodo sperimentale tutte le condizioni intrinseche ed estrinseche al cadavere in putrefazione, ma anche perchè non si è continuato l'esempio tanto coraggiosamente iniziato dall'ORFILA : *Diseppellire a tempi dati i cadaveri sepolti a varie profondità ed in differenti condizioni di ambiente, notando le alterazioni dei diversi organi, secondo gli individui, le malattie pregresse, la costituzione chimica delle terre di sepoltura ec.* Se progresso si è fatto è stato certo nella morfologia della putrefazione in rapporto alla cronologia, ma nello studio dei prodotti della putrefazione, specialmente dei veleni cadaverici, per opera di PANUM, GASPARD, LIEBERMANN, HEMMER, SELMI, MORIGGIA, e poi anche nella istologia delle fasi putrefattive per opera di FALK, RINDFLEISCH, TAMASSIA ed altri.

La riproduzione sperimentale però del processo putrefattivo, dal punto di vista istologico, soddisfa alle ambizioni scientifiche, rivela le pazienti disposizioni del solerte ricercatore, segna le quotidiane metamorfosi di un tessuto che putrefa nelle particolari condizioni in cui si è posto l'osservatore (che non sono certo quelle complicatissime in cui trovasi il cada-

vere), ma non dà, a mio modo di vedere, risultati pratici positivi per le quistioni medicolegali che il perito è chiamato a risolvere. Nelle più ordinarie evenienze, non è il muscolo che si presenta al perito, non il tendine ed il connettivo, ma il cadavere; ed il porre un pezzo di muscolo sotto il terreno o nell'acqua non mi pare che riproduca esattamente le naturali complicate condizioni della putrefazione del cadavere, in cui il muscolo è coverto dai comuni tegumenti ed in rapporto coi vasi, coi liquidi organici, e cogli organi tutti che gli fanno compagnia nel terreno e nell'ambiente diverso in cui trovasi il cadavere.

I risultati istologici ottenuti dal Rindfleisch nelle sue ricerche sulle parti organiche affette da necrosi, hanno la massima importanza come base anatomo-patologica scientifica della gangrena, ma il cadavere che putrefa non è per il medico legale il tessuto che necrotizza. E quando leggiamo nelle prime pagine della sua istologia patologica le metamorfosi istologiche dei tessuti in preda a processi necrotici, noi ne facciamo tesoro per intender lo sviluppo di questi processi, ma invano cercheremmo in esse i criteri per rispondere sull'età della morte di un cadavere. Facciam plauso alle pazienti

ricerche del Tamassia che per tanti lunghissimi giorni consumò il suo occhio ad innumerevoli osservazioni microscopiche, nè vi sarà mai alcuno (ed io per primo in questo lavoro) che, trattando della putrefazione, non gli renda il giusto omaggio di tener conto delle sue osservazioni sulle metamorfosi putrefattive dei tessuti da lui sottoposti sperimentalmente a putrefare, ma il medico legale non trarrà per fermo da esse profitto maggiore che dalle norme dell' Orfila e del Devergie.

Non accetterò la sentenza del Puccinotti, che il riportare alla distesa quelle interminali alterazioni del processo putrefattivo che si osservano membra per membra, organo per organo, sia di nessun vantaggio, ma voglio esser franco a manifestare la mia opinione al riguardo, dicendo che dallo studio sperimentale dei singoli tessuti messi isolatamente a putrefare il perito può trarre un'utilità molto limitata.

Ad evitare però ingiuste critiche, che costano sempre assai poco a chi le fa, e dispiacciono molto a chi le subisce, appunto perchè ingiuste, io tengo a dichiarare, malgrado si comprende da se senza bisogno di dichiarazione, che tutto questo io dico non per contrastare l'importanza delle ricerche istologiche negli studi putrefat-

tivi, o per dar il bando alla istologia della putrefazione: che anzi io consacro a questa un articolo speciale nel presente lavoro. È solo per fissare il giusto valore di dette ricerche, alto per rapporto alla scienza, ed al progresso sperimentale, tenue per le applicazioni medico-legali, essendo io convinto che il perito, chiamato a risolvere quistione sul cadavere, e solo di rado su frammenti di esso, nello studio della putrefazione debba preoccuparsi essenzialmente del processo putrefattivo nel cadavere, ingegnandosi a sintetizzarne piuttosto che a sminuzzarne la storia.

Certo che le osservazioni generali hanno dato e danno reperti dubbiosi e contradittori, perchè un'intero cadavere può in sè stesso racchiudere condizioni tali da modificare grandemente il processo di putrefazione nei singoli tessuti, ma è proprio questo il caso ordinario delle indagini medico-legali sul cadavere in putrefazione, ed è appunto per questo che il perito, pur conoscendo l'intima struttura dei tessuti e le alterazioni istologiche indotte nei loro elementi dalla putrefazione sperimentale, non sarà per ciò in molti casi meno dubbioso nei suoi giudizi. E quando poi si pensa che, nelle valutazioni pratiche degli studi putre-

fattivi, i risultati istologici ottenuti dell'artificiale putrefazione sono in buona parte conformi alle osservazioni classiche sul processo naturale di putrefazione dell'Orfila, del Devergie e del Casper, io ho ragione di confermarmi nella idea da me innanzi accennata, alla quale in fondo si uniforma lo stesso Tamassia, quando dichiara di non pretendere a cavare dai suoi risultati criteri generali e norme fisse secondo cui la sola applicazione del microscopio valga a risolvere ogni dubbio sui quesiti della cronologia della putrefazione. Sicchè il peccato originale — lo sgomento — con cui è nato lo studio della putrefazione nelle mani del suo creatore, l'Orfila è stato ereditato di tutti i successori, nè il battesimo delle ricerche istologiche sperimentali ha avuto potenza di cancellarlo.

Il lavoro è diviso in otto capitoli, che, secondo me, comprendono tutte le quistioni relative alla putrefazione sotto il rapporto medicolegale, come meglio apparrà dal loro dettagliato svolgimento. Il solo forse che, a prima giunta, potrebbe sembrare meno informato a questo indirizzo è il primo; ma, a ben riflettere, non è così. Ho creduto non superfluo porre sommariamente a riscontro i processi bio-

logico e putrefattivo, accennare le differenti forme della putrefazione, e le diverse ipotesi sulla sua essenza, parendomi che queste nozioni debbano essere di base a tutte le altre. D'altra parte la quistione dell'essenza della putrefazione è sommamente importante, e, malgrado antica, si presenta ancora giovane per la lena con cui vi discuton su i dotti di ogni nazione. Oltre a ciò nel primo capitolo, stabilendo la diagnosi della putrefazione, si viene a sintetizzare tutto il lavoro, mentre negli altri sei consecutivi si analizzano man mano i singoli elementi diagnostici, le cause, lo sviluppo, il corso, l'esito della putrefazione, e nell'ultimo infine, come conclusione di tutta la tesi, si concretano le applicazioni medico-legali, formulando i casi pratici in cui la medicina legale è invocata a risolvere quesiti relativi alla putrefazione.

In generale in tutti i capitoli la parte scientifica s'innesta ad ogni piè sospinto con la applicata. Limitarsi esclusivamente alla nuda esposizione delle applicazioni, senza muovere da considerazioni generali, senza adornarla di una cornice scientifica, sarebbe stato fare una lezioncina per scolari cui si abbiano ad esporre succo e sangue le poche idee concrete che debbono loro restar nella mente, ma non già

svolgere una tesi quale si richiedeva da me, e quale io mi proposi fare.

La prefazione di un libro è lo specchio in cui si riflette fin dalle prime la mente dell'autore. Questa che io premetto alla tesi, nel rivelarmi ai miei giudici, è diretta a conciliarmi la loro benevolenza, invocando da essi più indulgenza che giustizia.

1 Agosto 1879.

A. RAFFAELE.

INDICE

CAPITOLO PRIMO

Valore cosmico della putrefazione come base alle applicazioni medico-legali.

CAPITOLO SECONDO

Condizioni che favoriscono, rallentano e sospendono la putrefazione in generale e dei cadaveri in ispecie: loro importanza per le deduzioni medico-legali.

CAPITOLO TERZO

Fasi morfologiche macroscopiche ed istologiche del processo putrefattivo nel cadavere e nei singoli tessuti, studiate cronologicamente e nei diversi ambienti.

CAPITOLO QUARTO

Prodotti della putrefazione in generale, e specialmente del cadavere in rapporto alla medicina legale.

CAPITOLO QUINTO

Diagnosi differenziale tra le principali alterazioni cadaveriche dipendenti dalla putrefazione ed alcune prodotte da processi morbosi o artificialmente in vita.

CAPITOLO SESTO

Della conservazione dei cadaveri dalla putrefazione per gli scopi medico-legali.

CAPITOLO SETTIMO

Delle esumazioni de' cadaveri.

CAPITOLO OTTAVO

Questioni medico-legali relative alla putrefazione del cadavere.

CAPITOLO PRIMO

Valore cosmico della putrefazione come base alle applicazioni medico-legali.

ARTICOLO I.

Vita e Putrefazione.

Tutto ciò che vive cresce e si moltiplica muore e si putrefa: tutto ciò che subisce la putrefazione ritorna al regno vegetale e da questo al regno animale. La putrefazione metamorfosa le sostanze morte e divenute inutili al meccanismo della vita, e le fa ritornare alla terra ed all' aria in forma inorganica semplicissima. La pianta sottrae all'aria ed alla terra le sostanze inorganiche necessarie alla sua nutrizione, per offrirle metamorfosate, come materiale nutritivo, al regno animale. Tra il processo biologico ed il putrefattivo esiste un rapporto naturale intimo; l'uno si completa a spese dell'altro, ed ambedue sono scambievolmente necessari. La chimica, la microscopia, la zoologia, la botanica, e la stessa fisiologia, sono giunte a dimostrare che l'esistenza di tutta la natura organica dipende essenzialmente dall' equilibrio di questi due processi. Le sostanze, il tempo, il luogo e le condizioni in cui si

compiono i due processi mostrano un'analogia meravigliosa. Mutano solo la forma ed i composti in cui gli atomi si aggruppano nella sostanza organica vivente ed in quella in putrefazione. In questo mutamento della forma e dei composti però i due processi sono diametralmente opposti, poichè nel regno organico la vita crea nuove forme e produce combinazioni complesse, la putrefazione invece distrugge le forme ed annulla questi composti. Il processo biologico ha per risultato la nutrizione e la moltiplicazione delle forme organiche nella natura vivente; il putrefattivo la metamorfosi di queste forme nella materia inorganica semplice. In quello adunque sviluppo e creazione, in questo distruzione e dissoluzione. La materia però resta per sè stessa immutata in questa alternativa, solo la sua forma cambia, secondo che è dominata dal processo vitale o dal putrefattivo.

L'analogia tra la vita e la putrefazione non è solamente materiale ma anche cronologica. La putrefazione incomincia là dove cessa la vita; e viceversa, come il microscopio ne insegna, la vita insorge immediatamente non appena comincia la putrefazione. Accaduta la morte incominciano, come è noto, in una parte morta quei cambiamenti fisici intimi che spesso solo difficilmente si possono apprezzare dai sensi pei mutamenti che si verificano nel colore e nell'odore, e che rappresentano la prima espressione della scomposizione putrida. Quasi al tempo stesso si rivelano al microscopio quei piccoli e semplicissimi organismi vegetali (micrococchi), noti in generale come le più piccole forme di

ogni essere vivente e come le infime della vita organica.

Il passaggio però dalla vita alla putrefazione e da questa alla vita accade così gradatamente che è impossibile seguirlo con l'ordinario apprezzamento dei sensi e stabilire un limite netto tra i due processi. Facile è divenuta in questi ultimi tempi la pruova della vita nelle sostanze in putrefazione mercè la introduzione ed il perfezionamento del microscopio, in quanto che, con forti ingrandimenti, si possono per tempo riconoscere e seguire quegli esseri piccolissimi e semplicissimi (micrococchi e batteri) che si sviluppano in parti morte già poche ore dopo la morte. Difficile però è la pruova della cominciata putrefazione nei tessuti o negli individui poco innanzi vivi. Si può senza dubbio dire che l'alterazione putrida cominci subito dopo la morte, ma la ricognizione della morte e la sua esatta distinzione dalla vita è, in molti casi, straordinariamente difficile, e la ricerca di criteri certi dell'avvenuta morte forma tuttavia un compito importante finora irresoluto della medicina legale. Ordinariamente si ritiene come certa la morte di un individuo o di un organo, solo quando sono comparsi segni certi di putrefazione (rigidità muscolare, macchie, odore cadaverico), nel qual caso quindi la putrefazione serve come segno di riconoscimento della morte, ma la morte non è criterio sufficiente a diagnosticare l'inizio della putrefazione.

Questa difficoltà ha condotto spesso a confondere il concetto della morte e quello della putrefazione. Senza

dire che in patologia il processo di mortificazione si confuse molte volte con quello della putrefazione, ma nel linguaggio ordinario si confondono insieme queste due parole. Così, per esempio, nessuno adopera la parola putrefazione per opposizione alla vita, ma bensì quella di morte. Questa antitesi però non è fisiologicamente giusta. La morte non rappresenta altro che una linea di demarcazione tra i due processi: essa è il momento in cui cessa la vita e comincia la putrefazione: l'antitesi quindi fisiologica propriamente detta non è *vita* e *morte*, ma *vita e putrefazione*.

Da questo breve sguardo risulta che il processo putrefattivo, nelle evoluzioni progressive e regressive della natura organica, compie una parte molto più importante di quella non gli si è per lo passato ordinariamente attribuita. Esso rappresenta una fase importante nella circolazione della materia, ed un fattore necessario alla conservazione della stessa. Solo studiando la putrefazione si può regolare lo scambio costante della materia tra la natura organica e la inorganica, e stabilire un esatto bilancio della sua distribuzione nei due regni della natura.

Che se col nome di *fisiologia della vita* o *biologia* sogliamo indicare tutti quei cambiamenti che si verificano nella materia viva organizzata, nelle sue moltiplici forme, dal momento della generazione fino alla sua morte, con quello di *fisiologia della putrefazione* o *pitologia* vuolsi intendere l'insieme dei cambiamenti che subisce la materia organica morta o sottratta alla

natura vivente dal momento della morte fino al suo ritorno all'aria ed alla terra.

ARTICOLO II.

Forme diverse di putrefazione.

Le quattro parole che possiede la lingua tedesca, *Fäulniss*, *Vermoderung*, *Verwesung*, *Gährung*, per indicare le diverse forme di alterazione, decomposizione, corruzione, disfacimento della sostanza organica, non hanno tutte vocaboli equivalenti esatti e precisi nella lingua italiana, in cui con la parola putrefazione si comprende confusamente il significato di tutte le dette forme. Sicchè per esprimere le idee contenute nelle quattro parole tedesche, noi si ha spesso bisogno di ricorrere a parafrasi. Per intenderci quindi sull'argomento, diciamo anzitutto che PUTREFAZIONE (*Fäulniss*) nel senso più ampio della parola, o PITOLOGIA, vuol dire l' insieme dei cambiamenti fisici e chimici che si verificano nelle sostanze morte o sottratte alla natura organica, che cominciano insensibilmente fin dal primo momento della morte, e che terminano col ritorno degli elementi all'aria, alla terra, ed all'acqua in forma inorganica semplicissima. Come PUTREFAZIONE nel senso stretto della parola, senza entrare nell' essenza chimica del processo, bisogna intendere la scomposizione di sostanze animali morte (*thierische Fäulniss*, *putrefazione animale*), mentre si sogliono indicare col nome di PUTREFAZIONE VEGE-

TALE *(Vermoderung)* tutte quelle scomposizioni che si verificano nelle piante morte o in parti di esse. Tra questi due grandi gruppi di processi non esistono differenze essenziali ma solo differenze di fenomeni e di corso, determinate dalla natura delle sostanze che sottostanno alla scomposizione nelle due serie. Per ragioni teoretiche e pratiche al processo di putrefazione vegetale appartiene il gruppo speciale delle FERMENTAZIONI, le quali rappresentano solo alcune fasi della scomposizione putrida. Molti hanno contrapposto alle FERMENTAZIONI ACIDE vegetali, scomposizioni analoghe semplici di alcuni composti animali, indicandole come FERMENTAZIONI ALCALINE. Altra forma in ultimo di putrefazione, il cui concetto è essenzialmente chimico, è quella della così detta EREMACAUSIA *(Verwesung)*, cioè, secondo Liebig, la lenta ossidazione di sostanze animali o vegetali morte, processo la cui autonomia nella natura, senza contemporanea putrefazione, è ancora dubbia. Ciò premesso diciamo qualche cosa di più speciale per ciascuna delle dette forme putrefattive.

Tra i diversi cambiamenti che subisce la materia organica morta bisogna distinguere due grandi gruppi di processi, che corrispondono alle due categorie della vita del mondo animale e del mondo vegetale, cioè la putrefazione della sostanza animale e quella della sostanza vegetale. Questi due gruppi sono completamente simili per la loro essenza e per la loro tendenza: si distinguono solo per il loro contegno esterno, aspetto, colore, odore, e reazione, non che per certe

differenze nel decorso, senza che però per questo ne venga compromessa la loro intima simiglianza.

Dal punto di vista generale la putrefazione animale e la vegetale rappresentano un processo di distruzione continuo progressivo, con tendenza comune di formare, contemporaneamente alla distruzione fisica delle sostanze, dai composti organici complicati animali o vegetali, sostanze di costituzione più semplice anzi semplicissima.

Le differenze che si rivelano nei due processi dal lato fisico, cioè dall'odore e dal colore, e dalla reazione delle masse in putrefazione non sono punto importanti nè essenziali ma solo accidentali e puramente esteriori. Esse risultano tutte dalle differenti sostanze su cui si verifica la putrefazione nell'un regno o nell'altro. Nell'organismo animale predominano i così detti composti proteici i quali, essendo i costituenti essenziali dell'organismo animale, sono quelli che più direttamente figurano nella putrefazione. Nella pianta invece i composti idrocarbonati, specialmente il celluloso, superano di tanto le sostanze azotate che si spiega perfettamente da ciò la mancanza dell'odore di putrefazione, la formazione dei prodotti acidi, e le metamorfosi in materia carbonata combustibile. Non è giusto però di riguardare la putrefazione animale come la scomposizione esclusiva di composti azotati e solforati, come si è fatto finora da molti, e la vegetale come semplice sdoppiamento dei composti idrocarbonati, poichè nè l'organismo animale è composto esclusivamente di composti proteici, nè il vegetale assolutamente di idrati di car-

bonio: il grasso si rinviene in quantità straordinaria nel corpo animale, mentre d'altra parte i composti proteici non mancano punto nelle piante.

Insomma, una definizione chimica rigorosa della putrefazione animale o vegetale, come è facile a comprendere, non si può dare, poichè nei processi putrefattivi naturali la scomposizione degli idrati di carbonio e dei grassi non si può disgiungere da quella dei corpi albuminoidi e delle sostanze istogenetiche. Le differenze chimiche tra l'una putrefazione e l'altra sono puramente quantitative, ed il concetto differente che si ha delle due forme putrefattive è piuttosto convenzionale e fisiologico. Per questa ragione è stato finora difficilissimo di penetrare nel chimismo dei cambiamenti che si verificano nelle due forme, e di spiegare con esattezza il modo come le sostanze che compongono le due specie di organismo vengono ridotte nei loro prodotti finali.

Alla categoria dei processi putrefattivi vegetali appartengono molte metamorfosi di carattere relativamente semplice, le quali non si verificano mai in tutto l'organismo vegetale o in parti da esso staccate ma sopra alcune particolari sostanze della serie degli idrati di carbonio, e che si indicano ordinariamente come FERMENTAZIONI. Queste metamorfosi non si verificano solo nelle parti morte o sottratte all'economia vegetale, ma in parte figurano anche come processi fermentativi nell'organismo vegetale vivo. I processi di scomposizione fermentativa si compiono originariamente in modo perfettamente simile a quelli putrefat-

tivi, solo che nella putrefazione progrediscono sempre fino alla dissoluzione del corpo nei prodotti finali, nelle fermentazioni invece essi vengono artificialmente mantenuti in una determinata fase di scomposizione per interruzione dell'atto fermentativo.

Questa uniforme analogia del processi di scomposizione che si sogliono indicare coi nomi di putrefazione animale (*Fäulniss*), putrefazione vegetale (*Vermoderung*), e fermentazione (*Gährung*), venne messa in evidenza da L i e b i g ed esposta in modo chiarissimo. Ecco le sue parole: « Si è in certo modo convenuto di indicare col nome di *fermentazioni* le metamorfosi di quelle parti che sviluppano prodotti gassosi inodori, mentre si sono indicate col nome di *putrefazione* ordinariamente quelle scomposizioni spontanee in cui si svolgono gas di cattivo odore. L'odore però, come si comprende, non rappresenta un carattere distintivo della natura della scomposizione: fermentazione e putrefazione sono processi identici di scomposizione, il primo di sostanze non azotate, il secondo di sostanze azotate ».

Passando a rassegna le diverse fermentazioni si vede chiaro come la scomposizione dei corpi nelle fermentazioni accade alla stessa guisa che nelle putrefazioni, e come prodotti finali di tutte le fermentazioni noi vediamo le complete dissoluzioni delle molecole di idrato di carbonio in acido carbonico, acqua, ed idrogeno, come nella putrefazione dell' intero organismo vegetale. In questi ultimi tempi l' analogia tra la fermentazione e la putrefazione propriamente detta è stata anche meglio

confermata da Hlasinetz ed Habermann. Essi mostrarono che fermentazione e putrefazione hanno una sorprendente uniformità non solo per riguardo alla tendenza ed al modo della scomposizione, ma anche per riguardo ai prodotti che ne derivano. Dai paralleli da essi stabiliti risulta che i prodotti sono non solo analoghi per la costituzione chimica ma molti anche identici.

Questa esposizione sommaria delle diverse forme di putrefazione ne insegna che le differenze essenziali tra putrefazione animale e vegetale, e quindi fermentazione, sono relative unicamente alla composizione chimica delle sostanze delle diverse masse che si scompongono.

Un' altra forma di alterazione e scomposizione della materia organica è la così detta EREMACAUSIA(*Verwesung*), la quale i chimici riguardano essenzialmente come processo di semplice ossidazione. Liebig, che per il primo cercò di dare una spiegazione chimica determinata ai processi putrefattivi, in sostituzione alle espressioni popolari indecise, definì questa forma di putrefazione come una lenta combustione di sostanze organiche, in cui, invece di ammoniaca e di idrogeno solforato, si forma di preferenza acido carbonico, acido solforico, acido nitrico ec., quindi composti esclusivamente ricchi di ossigeno. Le parole testuali di Liebig per riguardo a questo processo sono queste, ec. L'*eremecausia* è diversa dalla fermentazione e dalla putrefazione, in quanto che essa non può accadere senza la presenza dell'aria il cui ossigeno viene assorbito dal corpo che si scompone ossidandosi ; è una lenta combustione in cui in

tutte le circostanze si sviluppa calore e talvolta anche luce. Nei processi di putrefazione propriamente detta e di fermentazione si sviluppano molto spesso prodotti aeriformi che o sono inodori o diffondono un'odore spiacevole. Secondo il modo di vedere di Liebig le sostanze animali o vegetali morte possono in certe condizioni venir ridotte nei loro prodotti finali inorganici assolutamente per ossidazione. Questo processo dura ad ogni modo sempre un certo tempo, e richiede per lo meno anni per il suo completo espletamento, però dal principio fino alla fine esso è esclusivamente una combustione.

È noto come le sostanze animali e vegetali in putrefacibili a contatto dell'aria assorbono copiosamente ossizione e compiono ossidazioni, ma questo fenomeno non ancora giustifica di riguardare come semplici combustioni le scomposizioni in cui processi indubitatamente di ossidazione compiono una parte essenziale e rilevante. Schwann tenne per settimane sostanze organiche a contatto dell'aria ossigenata riscaldata e Schröder e Dusch per un mese all'aria atmosferica filtrata, e malgrado l'azione permanente dell'ossigeno, le sostanze al termine dell'esperienza furono trovate completamente immutate. Paschutin conservò per mesi interi pezzetti di muscoli ed infusi di carne in tubi di vetro chiusi insieme ad ossigeno puro, ed all'apertura di essi non trovò punto un'eremacausia propriamente detta, ma solo i segni ordinari della putrefazione con cattivo odore. Sostanze animali disseccate, per esempio la carne, si possono, come si sa, conservare per molti anni esposte

all'aria senza alterarsi essenzialmente per lenta combustione in guisa da divenire immangiabili. Lo stesso dicasi dei cadaveri mummificati, delle membrane disseccate per preparati anatomici. Contro gli indicati esempi si può francamente opporre che proprio il disseccamento impedisca i processi di lenta combustione malgrado la presenza dell'ossigeno, ma che mediante l'osservazione dei processi naturali di putrefazione e propriamente con la ricerca diretta, si può facilmente constatare che inumidendo queste sostanze con acqua, agendo cioè allo stesso modo delle influenze atmosferiche sui cadaveri animali ed altre sostanze putrefacibili, si verifica sempre vera putrefazione con cattivo odore.

Sarebbe forse conveniente di abolire nella terminologia dei processi putrefattivi l' indecisa parola di eremacausia (*Verwesung*), e di indicare come fermentazioni le pure ossidazioni degli idrati di carbonio, e come putrefazione propriamente detta i processi genuinamente putrefattivi che si compiono con copiosa ossidazione e quindi con poco odore.

ARTICOLO III.

Fisica, e chimica della putrefazione.

Nel processo putrefattivo si distinguono due specie di cambiamenti intimamente congiunti e quasi di contemporanea produzione; la distruzione fisica o annullamento delle forme, e la scomposizione chimica o la

dissoluzione dei composti chimici complessi. I primi attaccano essenzialmeate le forme e la struttura della sostanza organizzata, e sono in generale caratterizzati da una diminuzione della coesione meccanica delle parti e da un passaggio dallo stato solido al fluido: la sostanza morta subisce cioè una distruzione meccanica, vale a dire prima una riduzione successiva degli organi in piccoli e piccolissime molecole, e poscia un successivo rammollimento o fuidificazione. I secondi scompongono i componenti chimici del corpo che putrefa e li riconducono a forme semplici. Questi due processi non si possono ordinariamente scindere nel corso della putrefazione l'uno dall'altro, ma procedono sempre uniformemente insieme, però con molte oscillazioni nel loro modo di comportarsi, secondo i caratteri della sostanza che putrefa e la esistenza di certe condizioni esterne.

Come momenti di questo processo bisogna essenzialmente indicare la quantità di acqua contenuta nel tessuto morto, poscia la durezza e resistenza dei singoli organi, ed infine la presenza di acqua e di calore nei mezzi ambienti. Nei tessuti duri solidi e poveri di acqua predomina ordinariamente la distruzione meccanica, e la riduzione del tessuto in piccoli e piccolissimi residui (*comminutio*) precede ordinariamente la fluidificazione (*colliquatio*): negli organi invece che contengono molta acqua predomina ordinariamente la forma della fluidificazione. Anzi nei tessuti liquidi, come il sangue, esternamente non si vede più quasi niente altro che la fluidificazione progressiva di tutte

le particelle solide sospese in essi insieme a decomposizione chimica del liquido.

Il prodotto quindi di questa distruzione puramente fisica della sostanza in putrefazione è, secondo che l'acqua abbonda o scarseggia, ora la riduzione in un ammasso amorfo di piccolissimi residui di colore giallo bruno o nero (*detritus*), ora la metamorfosi della materia organica in un liquido uniforme e torbido e di cattivo odore, che riunisce in sè tutti i prodotti della scomposizione putrida (*sanie*). Tra le due forme della distruzione fisica esistono naturalmente tutti i possibili passaggi determinati dalla maggiore o minore proporzione di acqua, e che possono variare dalla polvere secca fino alla sanie acquosa. Con questa metamorfosi si rende possibile il passaggio diretto della materia organica nel regno minerale inorganico, ovvero negli elementi sciolti dall'acqua.

A questi cambiamenti fisici si associano sempre nel tempo stesso processi distruttivi chimici che sono i coadiutori propriamente detti ed essenziali mediante i quali è resa solamente possibile la diminuzione della coesione ed il passaggio dallo stato solido nel liquido. Nella putrefazione in generale, specialmente quella che si fa all'aria, si sviluppa acido carbonico e si svolge calore. Per la semplice azione dell'acqua e del calore, che sono i fattori necessari della putrefazione, non si verifica mai una colliquazione della sostanza organica, se prima questa non ha subito certe metamorfosi chimiche da cui dipendono la friabilità e la mollezza del tessuto. Queste alterazioni chimiche si manifestano già per tempo

non solo coi citati cambiamenti fisici della parte in putrefazione ma anche coi cangiamenti nel colore, nell' odore, e nella reazione. Notissima è la comparsa fin dai primi momenti del cattivo odore nella scomposizione delle sostanze animali, sintoma che è tanto caratteristico per la putrefazione animale che spesso può valere come l' unico criterio di essa. Inoltre le parti molli di un cadavere in putrefazione mostrano sempre una serie di cambiamenti di colore molto visibili dipendenti in parte dall' imbibizione di emotoidina disciolta, in parte da cambiamento del colore proprio del tessuto. Le parti diventano brune o di color rosso-nero sporco che mutasi in ultimo in una massa cioccolatiforme, colore che, visto per trasparenza a traverso la pelle, mostra tutte quelle note gradazioni dal rosso vivo fino al verde bleu sporco.

Si è molte volte riguardato il processo della putrefazione come una distruzione solo degli albuminoidi e degli albuminati, ma questa idea non è accettabile. Certamente la scomposizione delle sostanze albuminoidi rappresenta nella putrefazione dei tessuti il sintoma predominante e caratteristico, ma lo studio chimico dell' organo in putrefazione ne insegna che la decomposizione chimica non invade alcune sostanze solamente o una speciale categoria di esse, ma tutte le sostanze che compongono l'organo. Nella putrefazione, per esempio, dei muscoli le modificazioni non si avverano solo negli albuminoidi ma anche nello stroma connettivale del grasso, negli amidi, nei sali, ed in altri elementi.

I composti animali in cui si verificano le metamorfosi chimiche della putrefazione si possono dividere in cinque gruppi: gli albuminati, le sostanze collogeni, gli albuminoidi, le sostanze amidiche e gli acidi organici azotati. Da questa enumerazione risulta non solo l'analogia tra i componenti chimici dell'organismo vivente e quelli della putrefazione, ma più ancora quanto sia grande il numero delle sostanze che nella putrefazione di un' organo animale subiscono scomposizione chimica. E se a queste si aggiungono le straordinarie grandi oscillazioni di ricambi che succedono in tutte queste sostanze nei diversi organi e liquidi dello stesso animale, non che nelle diverse specie animali, si vede chiaro come il numero delle sostanze che nella putrefazione animale subiscono scomposizione chimica è infinito, e quanta difficoltà incontri l'analisi chimica per penetrare in questo caos di sostanze e di processi.

L'unica via per uscire dal caos delle scomposizioni putrefattive è quella di stabilire ciascuna delle sostanze che partecipa alla putrefazione, e seguire passo a passo i cambiamenti che essa subisce. Solo dalla serie di questi cambiamenti e dalla natura delle sostanze di nuova formazione vien reso possibile un concetto certamente chiaro sul processo naturale della putrefazione. Tale via è stata seguita in questi ultimi tempi dai chimici fisiologi come Kühne, Hoppe-Seyler, Schützenberger, Schmit, con ottimi risultati.

Dalle ricerche di questi chimici illustri risultano due fatti importanti per il concetto teoretico del processo

putrefattivo; cioè: primo che il numero dei corpi in cui la sostanza putrefattiva si scompone è relativamente grande, e secondo che la loro metamorfosi nei prodotti finali non accade subitaneamente in una sola volta, ma si completa lentamente e per gradi. Le fasi quindi della scomposizione si possono decisamente distinguere, essendo che la sostanza putrefacibile passa anzi tutto in una o più delle modificazioni ancora molto vicine alla costituzione primitiva, le quali perdono secondariamente il carattere di sostanze proteiche e si mutano in sostanze acide o basiche. Queste poi per ulteriore scomposizione si riducono interamente nei prodotti finali semplici e semplicissimi della putrefazione. La metamorfosi graduata dei composti in putrefazione mostra che nella scomposizione di una sostanza si verificano metamorfosi e processi molto svariati, dai quali risulta che il processo putrefattivo è eminentemente complicato e composto da molti singoli fenomeni.

Il modo come nelle diverse fasi putrefattive hanno origine dai composti complessi di ordine più elevato i più semplici, ha interessato molto i chimici, perchè la soluzione di questo quesito implica anche quella di un'altro problema attivamente discusso nell'ultimo decennio, cioè la causa propriamente detta della putrefazione, ed il modo di agire delle sostanze pitogeni. Malgrado però che le nozioni finora acquisite sul chimismo sieno ancora piene di lacune, bisogna nondimeno confessare che la chimica moderna ha posta la difficile quistione nella via veramente scientifica,

sottraendola dalle ipotesi che finora si aggiravano solo nel campo speculativo. Come una volta Lavoisier, iniziando le analisi quantitative, fondò le prime basi della dottrina delle fermentazioni, così in questi ultimi tempi Hoppe-Seyler ha cercato con accurato studio di spiegare scientificamente i singoli processi del chimismo della putrefazione.

Ricercando il processo intimo con cui le sostanze organiche di ordine superiore vengono mutate per la putrefazione in semplici, si possono finora distinguere tre categorie di metamorfosi chimiche che si verificano quasi contemporaneamente nelle sostanze che putrefanno, cioè l'*idratazione*, la *riduzione* e l'*ossidazione*.

Per idratazione s' intende quella specie di metamorfosi in cui la scomposizione della sostanza organica accade con la cooperazione o con l' assorbimento di una o più molecole di acqua. Il numero delle idratazioni che si verificano nella putrefazione non è scarso. Si spiega così per una parte la importante influenza che l'acqua ha sulla determinazione di processi putrefattivi.

La riduzione consiste in generale in sdoppiamenti di atomi o di gruppi atomici del composto originariamente putrefacibile con contemporanea fissazione di nuovi atomi. Essi sono tanto caratteristici per la putrefazione propriamente detta delle sostanze animali da essere stati da molti riguardati come processi putrefattivi nello stretto senso della parola, in opposizione ad altre scomposizioni fermentative.

Le riduzioni, come si sa, si possono produrre anche

artificialmente mediante idrogene allo stato nascente, e quindi l'essenza dei processi riduttivi nella putrefazione si può riferire all'azione di detto corpo. Paragonando poi con questo gli altri processi putrefattivi si può dedurre che tutte le riduzioni che si verificano nelle sostanze in putrefazione sieno processi secondari determinati dall'idrogeno nascente. Per la produzione quindi di quasi tutte le riduzioni finora note l'idrogeno nascente ha una grande importanza, e compie quasi lo stesso ufficio che l'ossigeno nei processi di ossidazione. La differenza nella partecipazione dei due elementi consiste evidentemente nel fatto che l'idrogeno si sviluppa sempre per l'azione del fermento riduttore ed esercita la sua azione riduttrice solo nello stato atomico, mentre l'ossigeno dell'aria atmosferica esiste da pertutto nelle condizioni ordinarie della putrefazione, e può agire probabilmente per ossidazione diretta. La cooperazione dei fermenti nei processi di ossidazione è probabile in certi casi in altri nò.

I processi riduttivi non si verificano mai soli nelle sostanze in putrefazione, ma sono quasi sempre più o meno associati a processi di ossidazione. Ciò si spiega in parte per la grande diffusione dell'ossigeno atmosferico in natura, in parte per la tendenza di certi prodotti di putrefazione ad ossidarsi ulteriormente per assorbimento di ossigeno. Quando l'ossigeno manca completamente, come risulta da molte esperienze, i processi riduttivi in generale non si verificano o solo in modo molto limitato. Nelle condizioni ordinarie della natura, cioè nella presenza di aria ed acqua, le riduzioni e le

ossidazioni si verificano quasi sempre nel tempo stesso, e mentre i due processi si completano attivamente allo scopo comune della scomposizione della materia organica, il processo putrefattivo si espleta ordinariamente in modo rapido.

Non sempre però queste due specie di scomposizioni concorrono nella stessa misura al chimismo della putrefazione durante tutto il corso del processo. Spesso si vede, a seconda del carattere delle condizioni esterne, predominare ora il processo di ossidazione ora quello di riduzione. Quando, p. e., in una sostanza animale in putrefazione l'aria atmosferica accede in maggior copia, ovvero vien spesso rinnovata, come negli spazi aerati, si verifica, come diversi osservatori hanno concordemente dimostrato, sempre un attivo consumo di ossigeno atmosferico; la sostanza emette quindi una corrispondente copia di acido carbonico e nella materia in putrefazione si trovano dopo qualche tempo abbondanti prodotti di ossidazione. In tale caso si formano anche nella putrefazione pochissime sostanze odorose, ed invece degli ordinari abbondanti gas di cattivo odore si sviluppano in preferenza prodotti acidi. Queste scomposizioni di sostanze animali in luoghi ben ventilati sono congiunte quindi anche ordinariamente ad un odore molto minore dei processi putrefatti in cui l'accesso dell'ossigeno, e quindi le ossidazioni, sono limitati. Quando invece sostanze animali subiscono la putrefazione in aria tranquilla o poco rinnovata, per esempio in spazi chiusi o serbatoi stretti predominano i processi di riduzione, e la materia

in putrefazione sviluppa per lo più un odore penetrante determinato dai corrispondenti prodotti gassosi.

Senza dubbio adunque i processi di riduzione e di ossidazione nella putrefazione in certi limiti stanno in un rapporto scambievolmente vicario, e proprio in un rapporto dipendente essenzialmente dalla maggiore o minor copia di ossigeno. Secondo Hoppe-Seiler le riduzioni non si verificano punto o solo poco quando esiste molto ossigeno, ed invece predominano intensi processi di ossidazione. Per spiegare questo rapporto reciproco dei processi di ossidazione e riduzione nella putrefazione non basta la presenza dell'ossigeno ordinario indifferente dell'aria, ma bisogna ammettere che in questo caso si forma ossigeno attivo, e proprio sotto l' influenza della metamorfosi chimica che si compie nella riduzione. È un fatto che nell'accesso abbondante di ossigeno si sospende lo sviluppo d'idrogeno caratteristico per la maggior parte delle riduzioni, e si verificano, invece di queste, intensi processi di ossidazione.

La importanza dell'ossigeno nei processi in putrefazione è uno dei fatti più antichi e meglio dimostrati. Essa si deduce in parte dalla comparsa di prodotti ricchi di ossigeno, in parte dall'osservazione che i processi putrefattivi nella natura si compiono sempre più rapidamente e più intensamente quando vi ha accesso libero dell'aria ossigenata. Le sostanze quindi in putrefazione sono capaci di assorbire molto avidamente l'ossigeno dell'aria atmosferica. Paschutin, che ha in questi ultimi tempi ricercata con esattezza l' influenza dei diversi gas sulla scomposizione putrida, è giunto all'importante



risultato che di tutti gli elementi gassosi dell'aria solo l'ossigeno sia di fatti capace d'iniziare e sostenere il processo putrefattivo. Pezzetti di muscoli ed infusi di carne rinchiusi con tutte le debite cautele con ossigeno puro in lunghi tubi di vetro mostrarono dopo settimane e mesi distinte alterazioni putrefattive. Sottraendo invece completamente l'ossigeno con l'intervento di gas indifferenti si verificano nelle sostanze putrefacenti alterazioni che appartengono senza dubbio alla serie putrefattiva, ma sempre però in un grado limitato, ed occorre l'accesso dell'aria perchè possano progredire.

Se si fa un parallelo tra il processo di idratazione e gli altri bisogna conchiudere che tutte le riduzioni che si verificano nei liquidi in putrefazione sono processi secondari determinati dall'idrogeno allo stato nascente, il quale in queste riduzioni compie una parte importante e forse simile a quella che ha l'ossigeno nel processo di ossidazione nei liquidi in putrefazione.

Nessuna delle tre indicate categorie di metamorfosi chimiche è proprio caratteristica della putrefazione. Tutte e tre sono però di natura fermentativa, vengono promosse cioè da sostanze (*fermenti*) che, associate al calore ed all'acqua, sono capaci di determinare metamorfosi di carattere affatto deciso. La natura ed il modo di agire di queste sostanze hanno dato occasione a molte ricerche e controversie, discutendosi specialmente con insistenza se esse sieno semplici composti chimici, (*fermenti amorfi*) analoghi a quelli che si producono p. e. negli organismi animali vegetali viventi, ovvero

sieno corpi organizzati (*cellule, fermenti morfologici*) che mediante i loro processi biologici, quindi come individui, determinassero queste metamorfosi.

Certo che contemporaneamente alle fasi chimiche della putrefazione appaiono nei liquidi che bagnano le materie putride dei piccoli organismi (*batteri, vibrioni*) in quantità innumerevole. Le loro generazioni successive e le loro diverse specie si succedono fino alla distruzione quasi completa delle materie che putrefanno. Da ciò le due teorie distinte coi nomi di *teoria chimica* e *vitalistica* della putrefazione che stanno ancora oggi l'una di rincontro all'altra.

Questo articolo, in cui sono abbozzate le manifestazioni chimiche e fisiche della putrefazione, vien completato dai capitoli che segnono in cui si espongono le condizioni, le fasi morfologiche ed i prodotti della putrefazione.

ARTICOLO IV.

Ipotesi antiche e moderne sulla essenza della putrefazione.

Se diamo uno sguardo alla storia della putrefazione si vede che gli antichi, invece di ricercare la conoscenza esatta chimica e fisica di questo processo, preferirono le sterili speculazioni sulle forze eccitatrici della putrefazione, e la dottrina dei fermenti eccitatori della putrefazione fu un campo di ipotesi e di ricerche speculative. Si credette di aver trovato l'essenza della putrefazione quando si conobbero le forze che la deter-

minano. Molte furono le interpetrazioni fisiche chimiche e dinamiche che incessantemente si alternarono, ma nessuna potè vantarsi di aver risoluto in modo soddisfacente e positivo il difficile problema. Per il processo della putrefazione nel senso stretto della parola è durato molto tempo prima di riconoscere che alla sua determinazione è necessario sempre la presenza di una speciale sostanza pitogena: questa conoscenza data appena da trenta anni. Poichè si videro sostanze animali putrefare ordinariamente in natura da se, così per molto tempo si credette che in questo caso si trattasse di putrefazioni autonome, le quali accadrebbero non appena si verificano le condizioni esteriori necessarie alla loro determinazione.

L'idea del fermento fu intraveduta fin dai primi osservatori, ma che cosa esso fosse rimase completamente ignoto. Gli stessi alchimisti e iatrochimici del tredicesmo e quindicesimo secolo emisero al riguardo le più incerte e confuse idee. Nei due secoli successivi si estese finalmente il concetto della fermentazione a tutta una serie di processi vitali e fisiologici. Basilio Valentino, Libavius, von Helmonzio, Silvio de la Böe, già accennarono che la putrefazione fosse processo affine assai alla fermentazione, e che l'uno si distinguesse dall'altro solo per le qualità dei prodotti.

Un passo innanzi fece la dottrina dei fermenti e della fermentazione mediante Willis e Stahl. Questi due osservatori videro nella fermentazione e nella putrefazione un movimento interno nella sostanza

con tendenza a formare da essa corpi più completi, ovvero mutarla in altre sostanze. Stahl identificò i processi della fermentazione e della putrefazione, e cercò di appoggiare questo suo concetto a numerose ragioni, proclamando: *nihil aliud est putrefactio quam perfecta fermentatio.* Anche Boerhave si associò alle vedute di Stahl, ammettendo, come causa della fermentazione, un movimento interno della sostanza: però egli, andando un pò più innanzi, distingue decisamente la fermentazione delle sostanze vegetali da quella delle animali, che sarebbe la putrefazione propriamente detta.

Tutto questo però rappresentava vedute che non potevano avere alcun serio valore per la determinazione della essenza del processo putrefattivo, e delle sostanze che lo eccitano, perchè mancavano di pruove positive. Un progresso deciso in questo indirizzo si deve anzitutto al chimico francese Lavoisier, nel quale si riconosce, a buon dritto, il fondatore della chimica moderna. Le sue idee però non trovarono un eco uniforme, e le opinioni dei chimici si divisero riguardo all'importanza dell'ossigeno nella fermentazione. Priestly avea ammesso che l'ossigeno dell'aria era indispensabile per la determinazione dei processi fermentativi e putrefattivi, e Gay-Lussac dimostrò che esso è necessario al principio del processo, ma che possa più tardi mancare. Questa idea, secondo la quale l'ossigeno dell'aria sarebbe l'eccitatore della fermentazione, fu contrastata in parte dalle ricerche di Schwann, in parte da quelle di Helmholtz.

Una nuova era incominciò per la dottrina della fermentazione con le ricerche di Leeuvenhoek sulla natura del fermento, fondata sopra osservazioni microscopiche, che, rimaste in oblio quasi per un secolo, furono poi richiamate in vita da Thenard, il quale dimostrò di bel nuovo che il fermento era una materia animale.

Braconnot e Schubert, partendo dalla proprietà che hanno molti corpi porosi (*spugna di platino*) di assorbire meccanicamente ossigeno, di condensarlo ed agire da forti ossidanti a contatto con altri corpi, attribuirono questa proprietà anche al fermento, ritenendolo composto di materia porosa dotata della stessa virtù.

Berzelius ripose la fermentazione e la putrefazione in una serie di scomposizioni prodotte da determinati corpi alterabili col semplice contatto di altre sostanze (*catalisi*), e la spiegazione da lui data dei fenomeni della fermentazione fu divisa anche da Mitscherlich, il quale però sostituì all'azione catalitica il nome di *azione di contatto*, ritenendo il fermento della fermentazione composto di organismi vegetali viventi, e quello della putrefazione nel senso di Schwann, di batterî e vibrioni, che riguardò con Ehrenberg per animali.

Traube formulò la sua teoria delle azioni dei fermenti in tre distinti processi, distinguendo fermenti di *ossidazione* che assorbono l'ossigeno libero e lo eliminano di nuovo, fermenti di *riduzione* che rendono libero l'ossigeno dei composti solidi unendosi ad

esso, e fermenti altamente *putrefattivi* che scompongono immediatamente l'acqua mettendo in libertà l'idrogeno. Tutti e tre questi gruppi hanno comune la capacità di attrarre facilmente ossigeno e di cederlo ad altri corpi capaci di fermentare. Traube quindi si mostra per certi lati di accordo con molti chimici, massime con Liebig.

La differenza del modo di vedere di Liebig con tutti gli altri sta nella legge che: un corpo in stato di combinazione o di scomposizione è capace di comunicare a certi altri corpi lo stesso stato di movimento o attività in cui si trovano i suoi atomi, cioè quindi promuovere mediante il suo contatto con altri corpi capaci di ciò combinazioni o scomposizioni. Questa legge Liebig cercò di provare con molto acume, tenendo conto anche del modo di comportarsi dei corpi inorganici. I fermenti della fermentazione e della putrefazione sono senza eccezione corpi azotati i cui elementi sono in fase di scomposizione.

Tale era lo stato della questione, quando Pasteur dimostrò che i liquidi più facili a corrompersi si conservano indefinitamente in recipienti chiusi perfettamente durante la ebollizione, purchè sieno portati per qualche tempo alla temperatura di 100 ed anche al di sopra. Egli dimostrò inoltre che in tutti i casi di fermentazione o di putrefazione si svolgono nel liquido microzoari o microfiti, la cui attività e proliferazione sono in rapporto con l'attività della fermentazione, ed annunziò che ogni fermentazione dipende dallo sviluppo di un fermento o germe specifico che la sostie-

ne. Esaminando in seguito i fenomeni che si verificano in un liquido in putrefazione il Pasteur, e con lui altri osservatori, riconobbe la comparsa in esso dapprima di piccolissimi infusori, ora sotto la forma di granuli piccolissimi inglobati in una materia semimucilaginosa (*Zooglea*), ora sotto quella di punti liberi, ondeggianti nel liquido (*Monas crepusculum*, *bacterium tremo*). Questi piccoli esseri sottraggono rapidamente l'ossigeno al liquido in putrefazione, sulla cui superficie si forma nel tempo stesso un sottile strato di mucedinee, di mucor e di batteri, tutti eccessivamente avidi di ossigeno. Questo strato impedisce interamente o quasi interamente l'accesso dell'ossigeno nella porzione profonda del liquido, nel quale succedono allora due azioni molto distinte. Ai zooglea ed ai granuli nello interno del liquido putrescibile succedono dei vibrioni i quali, secondo le ricerche di Bechamp e di Grimm, non sono altro che uno stato di trasformazione superiore dei primitivi corpuscoli. Nello interno del liquido questi vibrioni mutano a loro vantaggio le materie albuminoidi che si assimilano in prodotti meno complessi, mentre che alla superficie le mucedinee ed i batteri ossidano vivamente i prodotti di questi sdoppiamenti, ed arrestano il passaggio dell'ossigeno, la cui azione, nel momento in cui questo gas è in notevole quantità, annienterebbe l'attività dei microzoarii delle parti profonde. Da ciò questo doppio fenomeno indicato tanto spesso nella putrefazione di riduzioni e di ossidazioni simultanee. Da ciò anche la spiega del fatto che quando

l'ossigeno non è in quantità sufficiente la putrefazione può cominciare ma non si continua.

Pasteur pensava che l'azione dei vibrioni dovesse compiersi interamente senza l' influenza dell' aria, la quale non è necessaria che alla vita delle mucedinee e dei batteri della superficie. Ma il Lemaire ha osservato che l'accesso di una mediocre quantità d'aria è essenziale per il proseguimento della putrefazione, la quale secondo lui, succede in due fasi: nella prima, costituita dal periodo fetido, si vedono sviluppare fino a trenta specie d' infusorii, di cui i principali descritti da Ehrenberg sono: *vibrio tremulans, lineola, subtilis rugula, prolifer, bacillus*: nella seconda questi piccoli esseri sono sostituiti e distrutti da materie verdi se la putrefazione accade alla luce, incolori se accade nell'oscurità. Lemaire ha osservato anche che, secondo che il liquido era primitivamente neutro, alcalino o acido, vi si producevano fermenti e fermentazioni diverse. Nei due primi casi esso è invaso da vibrioni, nell'ultimo da micodermi. Basta una piccola quantità di un acido qualunque, ed una debole proporzione di acido carbonico per impedire lo sviluppo degl'infusori. Del resto, secondo Davaine, si possono sviluppare diversi microfiti secondo i mezzi.

Si è fatta quistione se i vibrioni della putrefazione sieno di natura vegetale o animale. Secondo Davaine questi piccoli organismi pare rappresentino stati intermediarii inferiori di funghi più complessi. Egli li paragona alle conferve prive di clorofilla. Del resto il loro modo di comportarsi coi reagenti, li avvicina piuttosto

ai vegetali che ai microzoarii. Gli acidi solforico e cloridrico li sciolgono, l'acido acetico opera prima sulle loro cavità, quindi fa sparire tutto il loro corpo, il iodo li tinge in bruno. Le granulazioni dei globuli bianchi setticemici resistono all'ammoniaca ed alla potassa.

Risulta quindi che la scoverta che nel fermento della fermentazione concorrono cellule organizzate, organismi viventi, aprì una serie inaspettata di vedute, e nel corso degli ultimi decenni sursero una quantità di teorie le quali cercarono di far dipendere la proprietà fermentatrice del fermento da azioni in parte chimiche, in parte fisiche, in parte fisiologiche. Tutte le teorie al riguardo si possono dividere in cinque gruppi principali, e sono:

1. Il fermento agisce per *porosità*, cioè per assorbimento meccanico dell'aria atmosferica e passaggio dell'ossigeno nel corpo fermentabile — Braconnot (1831) e Schubert (1846).

2. Il processo della fermentazione dipende da *azione catalitica* del fermento; Berzelius (1827 e 1839)— con altre parole, dalla sua *azione di contatto*—Mitscherlich (1844).

3. I fermenti e le sostanze pitogene agiscono come *fermenti chimici* — Traube (1858).

4. Fermentazione e putrefazione sono conseguenze della cooperazione di un *movimento chimico* che parte da un corpo albuminoide (fermento) in via di alterazione — Liebig (1839).

5. Fermenti e vibrioni agiscono come *organismi vivi* eccitatori della fermentazione e della putrefazione

(*teoria vitalistica*) — Schwann (1837), Pasteur (1857 e 1864).

Di queste teorie nessuna ancora, al rigore della parola, è stata finoggi completamente distrutta, nessuna ha trionfato, ciascuna conta i suoi fautori, sebbene in numero diverso, e malgrado tutte appoggiate dai singoli autori sulle basi dell'osservazione e dell'analogia, si può però ancora oggi riconoscere fra loro una essenziale differenza.

ARTICOLO V.

Diagnosi della putrefazione.

Sempre che una sostanza organica morta, ricca di principi proteici, trovasi in condizioni convenienti di umidità e di calore, subisce una scomposizione profonda e svolge prodotti volatili di cattivo odore. Questo fenomeno si dice **putrefazione**. In generale, quando una certa massa di sostanza proteica è abbandonata all'aria umida, la sua superficie si appanna, e si covre di produzioni microscopiche : perde poscia la sua coerenza, e nel tempo stesso che assorbe ossigeno, svolge acido carbonico, azoto, idrogeno solforato e fosforato, solfuro ammonico, ed emanazioni puzzolenti. La fetidità aumenta e persiste a lungo, quindi cambia natura, diminuisce, e sparendo in fine a poco a poco, tutto finisce per disseccarsi, lasciando una massa bruna mista a materie umiche grasse e minerali, che subisce una distruzione lentissima sotto l'influenza dell'ossigeno ambiente (Wurtz).

La diagnosi della putrefazione cadaverica non si sottrae certo a questi criteri diagnostici generali, però la loro importanza vuol essere confinata a certi limiti cronologici, ed ai diversi momenti dell' esame necroscopico. A periodi inoltrati, e nell'apertura delle cavità lo sviluppo dei gas della putrefazione si rende tanto sensibile che basta il solo olfatto come criterio diagnostico, a prescindere dalle alterazioni organiche che saltano all'occhio: allora la pruova chimica non è solo superflua ma inutile. Invece, poichè nelle prime sue fasi il processo putrefattivo è meno apparente e sensibile, occorre dare delle norme diagnostiche, e propriamente per le note putrefattive che si manifestano nel cadavere nei primi tre giorni dopo la morte.

E poichè, come è naturale, ciascuna parte di un lavoro è un membro di un'unità, e tutte si completano a vicenda, così quello che viene abbozzato in questo articolo trova esplicamento nei consecutivi che trattano dei prodotti, e della morfologia della putrefazione.

L'idrogeno solforato e l'ammoniaca sono importanti criteri diagnostici, ed anche i più semplici, per la esistenza della putrefazione animale giacchè ambedue hanno la proprietà di emanare cattivo odore ed essere perciò facilmente percepibili. Essi sono, in generale, i principali rappresentanti del cosidetto *odore* della putrefazione, e non mancano mai in questo processo. Si può anzi dall'eccesso dell'uno o dell'altro di questi prodotti diagnosticare con facilità dal semplice odore quale sia il corpo in putrefazione. Dal predominio dell'odore d'idro-

geno solforato noi deduciamo che si tratti essenzialmente di putrefazione di corpi albuminoidi o ricchi di albumina, p. e. sangue, muscoli ecc.: se invece noi sentiamo predominare l'odore di ammoniaca inferiamo che le sostanze in putrefazione sono povere di solfo e ricche di azoto, cioè dei cosidetti amidi (*urea*). Per questi due caratteri olfattivi, e per la facilità di poterli apprezzare, l'idrogeno solforato e l'ammoniaca rappresentano, come si è detto, un criterio pratico straordinariamente importante per la diagnosi della putrefazione. Sicchè quando in una parte qualunque del corpo animale si sente odore di idrogeno solforato e d'ammoniaca si può ammettere con certezza che in essa si è verificata la putrefazione, ed è giunta fino alla formazione di prodotti finali: ed anche mancando ogni altro criterio fisico o chimico per diagnosticare la putrefazione, questo solo corpo è di una certa importanza. Non sempre però possiamo avvertire col nostro olfatto la presenza di questi corpi, e spesso la loro quantità è tanto piccola, da non poter giungere ad impressionare distintamente le terminazioni dei nostri nervi olfattivi. In questi casi bisogna ricorrere alle pruove chimiche che ne rivelano indubbiamente la presenza.

Se l'indirizzo di questo lavoro non fosse quello che è, cioè essenzialmente di applicazione medico-legale, io dovrei, per completare la diagnosi della putrefazione, venir esponendo per filo e per segno tutti i mezzi chimici proposti ed usati per rilevare la presenza di questi due gas. Mi limito quindi solo ad accennarli.

Per dimostrare chimicamente l'idrogeno solforato in

un tessuto o in un liquido animale in putrefazione, si usa ordinariamente la reazione coi sali di piombo, coi quali esso dà la nota precipitazione brunastra fino a nero intenso di solfuro di piombo. Un altro metodo consiste nell'uso del nitroprussiato sodico il quale colorando il liquido in putrefazione in color rosso porpora rivela la più piccola traccia di solfo tanto allo stato metallico che d'idrogeno solforato.

Per la pruova chimica dell' ammoniaca si è raccomandata una lunga serie di metodi, di cui però alcuni lasciano molto a desiderare per sicurezza e sensibilità. A questi appartiene innanzi tutto l'avvicinare un bastoncello di vetro bagnato nell'acido cloroidrico alla sostanza che si vuole esaminare, dalla quale, se essa contiene ammoniaca, verranno fuori vapori di sale ammoniaco. Questa reazione, malgrado semplicissima, non è però applicabile, perchè essa suppone che l'ammoniaca esista in forma volatile, e poi perchè, per poterla osservare nettamente, è mestieri la presenza di una certa quantità di ammoniaca. Lo stesso è a dire della carta rossa di laccamuffa, la quale, come si sa, si colora in bleu per l'ammoniaca. Sventuratamente però in una materia in putrefazione esistono molte sostanze alcaline capaci di dare la stessa reazione. Questo metodo adunque può servire come complemento alla diagnosi dei liquidi in putrefazione, ma non può valere come sola pruova diretta di esso.

Molto più sicuro è l'uso di certi reagenti che indicano la presenza dell'ammoniaca per caratteristico colorito o precipitato. Tali sono il *reagente di Nessler*,

che rivela le più piccole quantità di ammoniaca bastando poche gocce a svelarne la presenza con colorito rosso arancio o precipitato rosso bruno: l'*acido fosfomolibdico*, per il quale le più piccole tracce di ammoniaca danno un precipitato giallo di fosfato molibdo-ammonico: la *tintura gialla* di *ematoxilina* di cui bastano poche gocce per colorare il liquido in rosso vivo che aumenta man mano di intensità alla luce, e poi passa in bruno oscuro opaco: la *soluzione di glutina bleu colorata con tintura di laccamuffa*, secondo Helmoltz, sarebbe il più sensibile reagente, in quanto che, anche prima che la putrefazione siasi manifestata col cattivo odore, esso la fa diagnosticare deossidando e scolorando il pigmento violetto bleu.

L'idrogeno solforato e l'ammoniaca non sono, però, le sole sostanze che sostengono il cattivo odore di un corpo in putrefazione: ci ha parecchi altri prodotti di putrefazione, anche volatili, apprezzabili dal nostro olfatto. Tali sono anzitutto gli acidi grassi volatili (valerianico, butirico, capronico) inoltre i prodotti amminici, e certe sostanze putride specifiche non ancora conosciute nella loro composizione. Nei processi putrefattivi che avvengono in natura si osserva molto spesso che la sostanza organica caduta in putrefazione non mostra odore d'idrogeno solforato, ma un odore cattivo rancido o indefinibile, che è senza dubbio un sintomo del processo putrefattivo.

In generale quindi non si può trascurare il valore dell'odore della putrefazione per la diagnosi di questo processo, e specialmente per valutare la velenosità delle

sostanze in putrefazione. Ci ha una serie di processi di scomposizione, che appartengono senza alcun dubbio alla putrefazione, e che, malgrado ciò, decorrono quasi senza sviluppo di cattivo odore. Ogni medico conosce le alterazioni che si verificano nel cadavere fin dal momento della morte, e che procedono tanto più lentamente quanto meglio esso vien conservato. Ogni medico sa inoltre che i cadaveri in certe circostanze possono sviluppare effetti eminentemente tossici, senza che si possa mai dedurre traccia di putrefazione dall' odore, e pure non ci ha dubbio alcuno, che i processi che si svolgono dopo morte, ed impartiscono al cadavere le proprietà tossiche, appartengono ai processi putrefattivi. La carne di animale di recente ucciso, esposta per uno o più giorni all'aria, subisce evidentemente delle modificazioni patologiche che si manifestano con danni che si producono dietro il suo uso alimentare, e che pure non sono riconoscibili dall'odore, ma bensì dal vedere che la carne è divenuta flaccida. Da questo grado di modificazioni fino alla comparsa del cattivo odore non vi è per lo più che un passo: bisogna lasciar la carne solamente per uno o due giorni dippiù all'aria, ovvero fare che le circostanze esterne favorevoli alla putrefazione agiscano con maggior facilità, perchè i segni della putrefazione si rivelino ai nostri sensi con cattivo odore.

Questi fatti hanno menato alla conseguenza di distinguere la putrefazione di sostanze animali morte che dà cattivo odore e quella che non lo dà. Alla prima categoria bisogna annoverare, pria di tutto gli stadii

più avanzati della putrefazione a regolare decorso, quali si osservano nella putrefazione ordinaria di sostanze animali all'aria. Alla seconda invece appartengono, oltre agli esempi citati, i primi stadii di qualsiasi scomposizione putrida, in cui non ancora siensi formati prodotti intermedii e finali di cattivo odore, nonchè certe imperfette alterazioni di sostanze morte, che si avverano dal mancato concorso delle condizioni della putrefazione, in cui la scomposizione resta in un determinato grado primitivo. La distinzione in scomposizione con cattivo odore e senza non ha solo un valore teoretico, ma ne ha anche uno pratico, che può mettersi in rapporto colla medicina legale, in quanto che essa mena al fatto che sostanze organiche morte, p. es. cadaveri e parti di essi, sangue ecc., possono essere molto putrefatte, senza avere l'odore della putrefazione. Essa quindi estende di molto il concetto della putrefazione più di quello si ritiene comunemente nel linguaggio ordinario, e fa rientrare nel campo dei processi putrefattivi anche quelle alterazioni di sostanze morte che decorrono senza cambiamenti apprezzabili dai nostri sensi. Quanto poi questi cambiamenti meritino la nostra attenzione risulta dal fatto che questi prodotti primitivi o imperfetti, molto spesso senza odore, di sostanze animali, come diremo a proposito degli alcoloidi cadaverici, sono non di rado sorgente della formazione di sostanze specificamente velenose.

CAPITOLO SECONDO

Condizioni che favoriscono, rallentano o sospendono la putrefazione in generale e dei cadaveri in ispecie: loro importanza per le deduzioni medico-legali.

ARTICOLO I.

Generalità.

Una quistione di altissimo interesse pratico per la igiene pubblica e per la clinica è il modo di limitare e distruggere i processi putrefattivi. Per molto tempo la scelta delle sostanze e dei mezzi antiputrefatti o antiputridi si fece in modo empirico, riputando atti allo scopo sostanze e processi che la pratica o il caso, non però la osservazione ragionata e l'esperimento, avevan indicato come tali. È chiaro però che una limitazione certa ed attiva del processo putrefattivo non si potrà ottenere senza una conoscenza precisa dell' essenza di esso e delle condizioni nelle quali si produce e si svolge; e la proposta razionale di un antiputrefattivo deve essere fondata sopra un' esatta conoscenza delle condizioni della putrefazione. Solo quando si conoscono quali condizioni debbono verificarsi per la produzione e lo sviluppo di questo processo si può essere al caso di valutare le condizioni che lo possono ostacolare.

Lo stesso è a dire della putrefazione in rapporto alla medicina legale, potendo le dette condizioni interessare al perito sotto due punti di vista; cioè: 1° quello di dedurre a posteriori in quali condizioni si è dovuto trovare un cadavere putrefatto a quel grado che si presenta al suo esame, desumendole delle nozioni acquisite relativamente alle alterazioni diverse putrefattive per natura ed intensità che si possono produrre ne'cadaveri, secondo le diverse condizioni in cui si può trovare; 2° quello di provvedere alle condizioni di conservazione dei cadaveri agli scopi legali sottraendoli alle condizioni favorevoli allo sviluppo e sottoponendoli a quelle opposte.

Sottoponendo le sostanze putrefacibili ad artificiale scomposizione noi possiamo studiare con tutta esattezza quali sono queste condizioni nel loro valore individuale, e, modificando a piacere i fattori dello esperimento, studiare le influenze che possono favorire o impedire il corso della scomposizione putrida in dati casi. Però anche nella natura libera le condizioni generali di luogo, di clima, e di stagioni sono soggette ad oscillazioni tanto frequenti che possiamo da esse dedurre le influenze favorevoli e contrarie.

Le condizioni della putrefazione sono molto più numerose di quello non si ammmetta generalmente. Non basta che una sostanza organica sia morta e chimicamente decomponibile, ma occorre anche la presenza dell' aria, dell'acqua, la quiete della parte che putrefa e del mezzo che la circonda, affinchè la putrefazione si inizi e si compia. Da ciò quindi potrebbe a prima

giunta sembrare che, visto il numero delle condizioni putrefattive, una sostanza sia abbastanza difficilmente esposta a putrefare. E pure non è così: noi vediamo invece in natura il processo della putrefazione decorrere in modo regolare, senza nostra cooperazione, e sempre costantemente in tutti i corpi organizzati morti. Ciò accade perchè tutte le condizioni, aria, acqua, calore, stagnazione, si verificano quasi da per tutto, essendo esse esattamente le stesse che occorrono per il processo della vita. Ogni animale, ogni pianta, ha bisogno per poter vivere dell'acqua, dell'aria atmosferica, e di un certo grado di calore, il quale se, come vedremo, è favorevolissimo al corso del processo putrefattivo, si mostra anche favorevolissimo allo sviluppo degli esseri vegetali ed animali. Nell'aria in riposo crescono benissimo, come si sa, i funghi delle muffe ed in generale tutte le piante aeree, e le acque stagnanti sono non solo le località favorite della putrefazione, ma anche il campo delle più svariate forme della vita vegetale ed animale. È per ciò che nelle stufe di vegetazione, cioè nell'aria umida calda e tranquilla, decorrono anche rapidissimi e completi i processi putrefattivi.

In nessun punto di questo lavoro mi pare quindi più a proposito come in questo di citare la legge formulata da Helmoltz: *La putrefazione è sorprendentemente simile alla vita, per la eguaglianza delle sostanze in cui essa si verifica, e per la uniformità delle condizioni necessarie a produrla ed arrestarla.*

E per quanto paradossale possa a prima giunta sem-

brare che due processi così opposti, come la vita e la putrefazione, i processi cioè dell'essere e del non essere della sostanza organica, sieno dominati dalle stesse condizioni, per altrettanto opportuno è questo fatto per la economia della natura organica, come si è già detto nel primo articolo.

Le condizioni tutte delle putrefazione si possono dividere in tre categorie, *chimiche*, *fisiche*, *vitali*.

ARTICOLO II.

Condizioni chimiche.

Condizioni chimiche della putrefazione sono: 1° che una sostanza sia morta, cioè che sia sottratta al suo chimismo vitale: 2° che il tessuto morto sia anche chimicamente capace di putrefare.

Un organismo vivo non può direttamente putrefare: bisogna sempre che i processi biologici della nutrizione sieno cessati perchè possano insorgere quelli della scomposizione. La putrefazione è impossibile finchè dura la vita. Non si può mai pensare che una parte viva dell'organismo, sebbene ammalata, possa passare direttamente in putrefazione, la sua scomposizione putrida deve essere sempre preceduta dalla morte.

Può bene accadere che un organo del corpo vivo muoia in seguito di processo morboso, che si verifichi necrosi di una parte, e solo allora questa può putrefare, come succede nella cangrena umida. Questo esito in tal caso non dipende da semplice putre-

6

fazione nell'individuo vivo, ma da assorbimento di sostanze tossiche dal circoscritto focolaio putrefattivo, quindi per infezione putrida o settica. Da ciò però non ne consegue di necessità che ogni sostanza morta debba anche putrefare. Che anzi nella scomposizione del cadavere noi troviamo in certe condizioni alcuni organi i quali, malgrado certamente morti, vengono pochissimo o punto alterati dalla putrefazione.

Sebbene pochi, ci ha però dei tessuti che resistono alla putrefazione: però anche quelli assolutamente insolubili nell'acqua (tendini, tessuto elastico, cartilagine), in seguito della progressiva metamorfosi chimica, finiscono per rammollirsi e dissolversi, e gli stessi tessuti cornei, benchè lentamente, pure soggiacciono alla putrefazione. Fra tutti i tessuti uno solo ce ne ha, quello delle ossa, che sembra difatti che non putrefaccia. Solo in un caso anche le ossa subiscono le metamorfosi putrefattive quando cioè perdono i loro sali calcari, che rappresentano la condizione vera delle loro insolubilità. Facilmente si può ottenere questa condizione macerando artificialmente le ossa con acidi diluiti, specialmente il cloridrico, che sciolgono gli elementi minerali delle ossa, dissoluzione che può anche naturalmente verificarsi in certe circostanze speciali, quando cioè il terreno in cui putrefanno i cadaveri contenga acidi. In questi casi le ossa allorchè vengono disumate hanno quasi sempre l'aspetto poroso scabro.

Si può dire, insomma, che una sostanza organica sia capace di putrefare, nel senso chimico della parola, quando abbia perduti completamente tutti i suoi

caratteri biologici, e non sia nè ossificata, nè petrificata.

Tra le condizioni chimiche della putrefazione bisogna porre l'azione esercitata da certe sostanze p. e. tossiche (avvelenamento imbalsamazione) sul processo putrefattivo, ora accelerandolo ed ora anche, forse più spesso, ritardandolo, e sospendendo.

ARTICOLO III.

Condizioni fisiche.

Condizioni fisiche della putrefazione sono: l'*acqua*, l'*aria*, il *calore*, l'*elettricità*, il *riposo*.

Trattando della morfologia della putrefazione del cadavere vedremo quale sia l'importanza dell'*acqua* nelle manifestazioni del processo putrefattivo. I cadaveri in putrefazione che vengono disseccati all'aria asciutta mediante evaporazione, e divengono mummie, perdono, come vedremo, la proprietà di putrefare ulteriormente. A misura che ai tessuti animali vien sottratta la loro acqua per il dissecamento, la putrefazione procede più lentamente, e si arresta in ultimo completamente quando essa è esaurita. Che la perdita o la mancanza dell'acqua sia la causa di questo fatto si desume specialmente dal vedere: 1° che aggiungendo acqua al cadavere la putrefazione riappare, e 2° che nei singoli tessuti la quantità dell'acqua che essi contengono influisce sul tempo e sulla forma della putrefazione. I tessuti liquidi, p. e. sangue, linfa ecc., si alterano, come è noto, sempre

più rapidamente e più completamente: vengono dopo i tessuti molli ancora ricchi relativamente di acqua, la milza, il fegato, i muscoli, i vasi sanguigni, mentre i solidi, scarsi di acqua, cioè il connettivo, le membrane elastiche, i tendini, i legamenti, le cartilagini, richiedono un tempo lungo per la loro completa dissoluzione. Come nei tessuti fluidi e molli la perdita dell'acqua rallenta il corso della putrefazione, così viceversa mediante l'aggiunta dell'acqua si può accelerare la putrefazione dei tessuti. Se nei liquidi putridi, negli infusi di tessuti animali in cui la putrefazione procede lentamente o in modo appena apprezzabile, si aggiunge acqua, si vede la putrefazione acquistare novella intensità.

L'importanza dell'acqua sulla putrefazione è doppia. Da un lato essa serve come solvente naturale di tutte le sostanze organiche liquide e solubili, le quali anzi, per la massima parte, solo in questo stato sono capaci di putrefare; dall'altro agevola essenzialmente il rammollimento e la fluidificazione dei tessuti insolubili di per se, sostenendo, o in generale favorendo, l'influenza degli agenti che promuovano la putrefazione e che fanno passare questi composti in modificazioni solubili. Oltre a questa azione piuttosto fisica, l'acqua ha senza dubbio una parte chimica nella putrefazione, in quantochè molti processi di sdoppiamento, come p. e. le idratazioni come vedemmo, si compiono per assorbimento di acqua; ed altri, come le riduzioni, richiedono per compiersi la presenza dell'idrogeno nascente, che ha origine dall'acqua.

Per questa importanza dell'intervenuto dell'acqua per

l'attuazione della putrefazione, tanto dal punto di vista fisico che dal chimico, la sottrazione dell'acqua rappresenta uno dei mezzi più attivi e sicuri per impedire ed interrompere anche la putrefazione. Si conoscono due modi di sottrazione dell'acqua: la *totale* o il *disseccamento*, e la *parziale* o il *condensamento*. Il primo si applica specialmente ai tessuti animali e vegetali solidi, il secondo ai liquidi.

Una *seconda* condizione perchè la putrefazione si compia è la *presenza dell'aria atmosferica*. È una vecchia nozione, controllata perfettamente dall'esperienza, quella che, per poter fare progredire il processo putrefattivo, richiedesi l'accesso dell'aria, che si può evitare la putrefazione sottraendo la sostanza al contatto dell'aria, e che viceversa la putrefazione appare quando si lascia liberamente venir a contatto con la sostanza putrefacibile l'aria atmosferica.

Questa condizione si adempie assai facilmente in natura, essendo che l'aria esiste da pertutto. A questo riguardo l'aria atmosferica mostra una regolarità anzi una costanza maggiore in natura dell'acqua. Mentre che l'acqua esiste solo in certi determinati punti della superficie terrestre e della natura organica, ed è sottoposta a notevoli oscillazioni, per evaporazione e disseccamento, l'aria circonda tutta la terra in modo uniforme riempiendone gli spazi.

La influenza putrefattiva dell'aria atmosferica si mostra in tutti i casi, da un lato perchè le sostanze organiche di fatti non putrefanno finchè restano fuori il contatto dell'aria, e dall'altro perchè la putrefazione

comincia non appena alla detta sostanza l' aria atmosferica accede liberamente.

Non ci è dunque dubbio alcuno che l'aria sia condizione indespensabile della putrefazione: ma in che modo spiega essa la sua azione?

Dando uno sguardo alla composizione dell' aria atmosferica, noi troviamo che essa è una miscela di differentissime sostanze di cui le une si possono riguardare come costanti ed essenziali, le altre come incostanti ed accidentali. Alle prime appartengono: l' azoto e l'ossigeno, che formano la massa principale dell' aria, alle seconde, in proporzioni molto variabili, l'acido carbonico, tracce di ammoniaca, acido nitrico ed altre sostanze gassose, inoltre una quantità di piccoli corpuscoli che vengono trasportati dall' aria in forma di polviscolo atmosferico. Le particelle di questo polviscolo sono per lo più tanto piccole che colla ordinaria luce del giorno spesso non sono visibili, e se ne constata la presenza sia osservando il deposito che si forma abitualmente sugli oggetti delle nostre stanze, sia direttamente in un raggio di sole che penetra per stretta apertura in una stanza oscura. Queste particelle sono in parte di natura inorganica, minerale, in gran parte di natura organica, e consistono di piccolissimi detritus del mondo animale e vegetale morto e vivo. Nell' aria si trovano anche produzioni organizzate, p. e. polline, inoltre la cisti degli infusori e di altri protozoi, infine i germi (spore, cellule) di alghe, funghi, fermenti, schizomiceti. In breve ciò che noi chiamiamo polvere è una miscela di frammenti di individui organici ed inorga-

nici, vivi e morti, l'insieme di tutti gli oggetti con cui si trova a contatto l'aria.

Quale di tutte queste parti costituenti l'aria atmosferica è necessaria per il compimento della putrefazione? Questo quesito è straordinariamente difficile a risolvere, e la risposta si può dare con alquanta sicurezza solo per i componenti gassosi.

Paschutin è stato il primo a sperimentare con esattezza l'influenza dei diversi gas sulla putrefazione ponendoli a contatto con pezzetini di muscolo o infusi muscolari in lunghi tubi di vetro. Egli venne alla conseguenza che di tutti i gas solo l'ossigeno sia capace di indiziare e sostenere la putrefazione. Anche in altre specie di gas indifferenti possono svolgersi, per verità, le prime fasi di sdoppiamenti putrefattivi, che nei muscoli giungono fino alla formazione della tirosina, nei liquidi fino alla comparsa del solfuro di ammonio, ma le scomposizioni non progrediscono oltre senza la presenza dell'ossigeno.

L'ossigeno però non basta esso solo a spiegare l'influenza dell'aria atmosferica. Spessisimo noi vediamo sostanze organiche venire a contatto con aria contenente ossigeno senza che però subiscano la putrefazione. Così Helmholtz tenne per più settimane sostanze cotte all'azione dell'ossigeno puro ottenuto per elettrolisi, e non vide nè fermentazione nè putrefazione. Le uova di gallina si mantengono fresche, come si sa, per molto tempo malgrado l'ossigeno dell'aria abbia libero accesso nel loro interno a traverso i pori dell'involucro calcare, esse invece putrefanno rapidamente, non

appena un foro permette in qualche modo il passaggio dell'aria non filtrata, carica cioè del suo polviscolo. I versamenti sottocutanei sierosi, purulenti o sanguigni, che stanno in continuo rapporto col sangue ossigenato, quasi mai putrefanno, ma la putrefazione li invade non appena vengono, per apertura, in comunizione diretta coll'aria atmosferica. Anche Paschutin trovò che la putrefazione dei pezzetti di muscoli accadeva molto più rapidamente all'aria atmosferica ordinaria che in quella passata a traverso tubi arroventati a fuoco.

Da tutte le osservazioni sperimentali ed anche naturali risulta, insomma, che insieme all'ossigeno dell'aria anche il polviscolo atmosferico compie una parte essenziale per la comparsa della putrefazione. Le semplici e belle ricerche dei panspermisti Schultze, Schwann, Schröder, Dursch ed altri hanno dimostrata appieno la verità di questa legge. In che consiste questa influenza del polviscolo atmosferico, e quali delle parti che lo compongono provochino specialmente la putrefazione, — se le organiche o le inorganiche, le organizzate, o le particelle prive di vita — ciò bisogna ricercare nelle teoriche chimiche e vitalistiche di cui già si è fatta parola.

Sostanze organiche prive di aria o interamente garentite dal suo contatto non si trovano per verità facilmente in natura. Anche nelle parti più interne del corpo vivo che non sono direttamente a contatto con l'aria atmosferica è sempre possibile, per mezzo della circolazione del sangue, uno scambio indiretto dei tessuti con l'aria circostante.

Una terza condizione fisica importante per l'attuazione della putrefazione è il *calore*. Finora è vero non esistono osservazioni termometriche esatte sull'influenza della temperatura; però l'esperienza giornaliera insegna che la comparsa ed il corso del processo putrefattivo sono notevolmente influenzati dalle alternative dei gradi di temperatura. Alti gradi di temperatura, superiori in media a quelli del nostro clima, favoriscono in generale la comparsa della putrefazione, il freddo però la rallenta o la l'impedisce del tutto. La temperatura in cui il processo putrefattivo in generale ancora si verifica sta tra limiti abbastanza vasti, ed oscilla tra 0° e +60 C. La temperatura più favorevole alla putrefazione si può stabilire tra questi limiti da 30 a + 40, quindi proprio quella che corrisponde al calore del corpo degli uomini e degli animali a sangue caldo. Sotto 0 da un lato e + 60 dall'altro, pare che il processo putrefattivo o le scomposizioni ad esso analoghe in generale più non si verifichino. Per lo meno la temperatura al di sotto di 0 muterebbe certo in ghiaccio l'acqua necessaria alla determinazione della putrefazione: d'altro lato le temperature molto prossime al punto di ebollizione altererebbero molte sostanze animali, per esempio le albuminoidi, fisicamente o chimicamente, cosicchè diverrebbero più capaci di putrefare. Anche le azioni di fermenti chimici e la vita degli organismi inferiori, che concorrono attivamente nel processo della putrefazione, vengono impedite od annullate da temperature che superano i limiti innanzi indicati. Nelle sostanze organiche la cui temperatura si

avvicina al punto di congelazione o di ebollizione dell'acqua, non si verifica quindi nè vita, nè scomposizione alcuna putrida o fermentativa.

Noi possediamo perciò nel calore dell'ebollizione un mezzo molto appropriato per impedire o anche soffermare la scomposizione putrida delle sostanze organiche; ed una forma esagerata degli alti gradi di temperatura, la combustione, rappresenta l'antisettico più radicale che esista, poichè in brevissimo tempo muta la sostanza organica putrefacibile in inorganica imputrefacibile, in cenere.

L'*elettricità atmosferica* accelera, in generale, lo sviluppo della putrefazione, imprimendo ai tessuti una modificazione particolare, che è impossibile precisare, ma che pure è certa. Che se si volesse ricorrere alla fisica per delucidare codesta influenza, si trova che i muscoli sottoposti ad una corrente elettrica perdono i loro sali, se l'azione della corrente è protratta per un tempo abbastanza lungo: gli ossidi si portano al polo negativo, gli acidi al positivo. Certo non sarà questo il modo di agire dell'elettricità atmosferica, la quale spiegherà la sua azione piuttosto sui diversi principii delle materie animali. E qui è il caso di citare le esperienze dell'Hartmann e del Matteucci che possono valere in certo modo a dare qualche lume sull'argomento. Essi posero sopra lamine di zinco alcuni pezzetti di carne, e videro che si conservarono freschi per lungo tempo, evidentemente per la influenza dei fenomeni elettrici che si sviluppano tra la carne e lo zinco sotto l'influenza dell'ossigeno atmosferico, trovandosi l'una elettrizzata positivamente, l'altro negativamente.

La *luce* eserciterebbe secondo Lefebure un'azione accelerante sulla putrefazione, ma le esperienze istituite a proposito non hanno molta validità. Che anzi Gendy ne impugna la legittimità, insieme al Guntz ed al Devergie, opponendosi alla deduzione che si vorrebbe trarre da esse.

Altra condizione fisica per l'attuazione della scomposizione putrida è lo *stato di quiete* della parte in putrefazione. Come il cessare dei processi chimici vitali (morte) è condizione necessaria per la comparsa delle metamorfosi passive, così necessaria pure è una completa quiete fisica della sostanza organica. La meravigliosa e facilmente dimostrabile differenza che esiste in natura tra i liquidi in movimento e quelli stagnanti, pruova ciò ad evidenza. Allo stesso modo con cui si vede manifesta l'applicazione di questa legge dal lato dell'igiene pubblica, così anche nel corpo vivo lo stato di quiete delle parti distaccate e morte dell'organismo si mostra come uno dei fattori più essenziali per l'attuazione delle scomposizioni organiche.

Infine sulla comparsa del processo putrefattivo influisce la *quiete del mezzo ambiente*, dell'acqua cioè e dell'aria. Le sostanze organiche solide , per esempio animali morti, putrefanno molto più lentamente nell'acqua in movimento che in quella immobile e stagnante. Anche la immobilità dell'aria circostante mostra influenza sulla comparsa della putrefazione. La carne esposta all'aria libera putrefà molto più lentamente che quella conservata in spazi chiusi.

ARTICOLO IV.

Condizioni vitali.

Sotto la indicazione di condizioni vitali io voglio intendere la parte che piglia allo sviluppo del processo putrefattivo il parassitismo, le genesi di infusori, microdermi, batteri, vibrioni ecc. Osservando l'andamento della putrefazione, si vede che la deposizione delle uova di alcuni insetti sopra cadaveri da inumarsi o inumati influisce direttamente su di esso. Quando si seppellisce un cadavere sul quale, nella state specialmente, alcuni insetti abbiano depositate le loro uova, nascono da queste larve e poi ninfe da cui si svolgono generazioni di insetti, i quali fecondandosi anche essi popolano il cadavere di numerose generazioni. Il cadavere pieno di larve si putrefa assai più celeremente di un altro che non ne abbia.

Gli insetti che a preferenza si diffondono sui cadaveri, e le cui uova si trovano sparse sulla sua superficie sono: *musca tachina simplex di* Meigen, *vomitoria, cesarea, domestica, carnaria, scatophaga, stercoria, thyreophora, cinophila, anthremus, dermestes, hister, necrophorus, sylpa, plenus, fur, imperialis, oxiporus, lathorbium, poederus, stenus, oxytelus, aleochara, noterus, scarites, harparus, julus, lepisma, tachinus.*

Questi insetti erodendo i tessuti esterni, ed interni, aprendo le cavità o avviando a putrilagine il ca-

davere, concorrono ad accelerare il movimento distruttivo della putrefazione. Ulteriori dettagli sugli organismi della putrefazione si troveranno nell' articolo nono del capitolo che segue.

ARTICOLO V.

Applicazione delle condizioni putrefattive alla putrefazione del cadavere.

Stabilite negli articoli che precedono quali sono le condizioni della putrefazione in generale, riesce assai agevole farne le applicazioni al cadavere, per i singoli casi speciali in cui il perito deve rendersi ragione delle differenti alterazioni che si manifestano nei diversi cadaveri in putrefazione, secondo che, *coeteris paribus*, predomina l'una o l'altra delle innanzi indicate condizioni. È chiaro anche, nel tempo stesso, che quelle che nei trattati di medicina legale si trovano rubricate come condizioni *interne* o *intrinseche*, in opposizione alle fisiche, che si riguardano come *estrinseche* al cadavere, possano, in generale rientrare nella categoria delle stesse condizioni fisiche, solo che esse si incontrano negli organi e nei tessuti che putrefanno, invece di trovarsi nello ambiente che li circonda. Per questa ragione non pare necessario di fare un articolo a parte di dette condizioni interne, ma invece più razionale fonderle tutte in uno. Nel fare queste applicazioni si vedrà come le diverse modifiche subìte dal cadavere si riferiscono sempre al predominio di azione delle dette condizioni.

I cadaveri esposti all'aria libera, putrefanno più rapidamente dei sotterrati o di quelli immersi nell'acqua: quelli nudi o leggermente vestiti più rapidamente di quelli vestiti, e specialmente coperti di abiti impermeabili. I cadaveri estratti dall'acqua hanno spesso intatte e fresche le gambe, coperte di stivali; mentre nelle altre parti del corpo l'epidermide è già sollevata a vesciche, e si disfà. Casper racconta di un sarto molto gobbo appiccatosi, il cui cadavere presentava uno stato di putrefazione avanzatissima, mentre il torace erasi abbastanza relativamente bene conservato. La ragione di questa differenza nel grado putrefattivo dipendeva dalla esistenza di una forte corazza tutta ovattata nella parte opposta della gibbosità, che il gobbo portava sul torace a mascherare il suo difetto organico. Tutto quello dunque che garentisce le parti dal diretto contatto dell'aria atmosferica rallenta la putrefazione. E per questo la terra in cui è sotterrato un cadavere, può influire su di esso non solo dal punto di vista della sua chimica composizione, ma anche dal fisico per il quale, secondo che vien favorita od ostacolata la penetrazione dell'aria, il terreno può agire accelerando o ritardando la putrefazione. Più il terreno è poroso, duro e compatto, più o meno facilmente il cadavere si putrefà. E per la stessa ragione della influenza dell'aria sul processo putrefattivo, secondo che i cadaveri saranno più o meno profondamente sotterrati, subiranno più o meno rapidamente la putrefazione, e quando meglio garentiti saranno con càsse di legno resistente, di zinco, o di pietra, più lenta progredirà la putrefazione.

Riguardo all'acqua, quanto maggiore è la quantità d'acqua contenuta nel cadavere, per la sua propria costituzione, e quella che, per la ragione di umidità del sito in cui si trova, verrà attratta da fuori, tanto più rapidamente progredisce la putrefazione. Per questa ragione i cadaveri nei terreni umidi putrefanno più presto che negli asciutti, al pari di quelli rimasti nei mondezzai o nelle latrine, proprio in opposizione a quelli che, esposti in luoghi aridi, resistono alla putrefazione fino a mummificarsi: il terreno sabbioso o calcare, essendo più secco, l'argilloso più umido , debbono, ciascuno a suo modo, influire sulla putrefazione.

Riguardo al calore, i cadaveri putrefanno nella state molto più rapidamente che nell'inverno, la differenza di temperatura si manifesta anche più evidente per rispetto all'acqua. Nell'inverno un cadavere tratto fuori dell'acqua, ad una temperatura di +2 a 6 Réaumur dieci o dodici giorni dopo la morte si può trovare in condizioni tanto ben conservate da potervisi ancora scorgere le tracce della soffocazione, cosa impossibile nella stagione estiva, dopo una immersione di 5 a 6 giorni nell'acqua. È poichè è noto che la temperatura della porzione più superficiale di un serbatoio d'acqua è più alta di quella della porzione inferiore, per l'azione dei raggi solari, è chiaro che la putrefazione sarà più rapida o più lenta a seconda che, per le speciali condizioni del cadavere, questo resterà immerso nella prima o nella seconda porzione. Egli è perciò che trattandosi, come nei casi più ordinarii , di determinare il tempo approssimativo della morte di un individuo il

cui cadavere siasi rinvenuto nell'acqua, il perito dovrà prendere esatta conoscenza di tutte codeste circostanze per formare il suo giudizio, reclamando anche tutte le informazioni raccolte dagli altri, quando per avventura non si trovi presente al momento che si estrae il cadavere dall'acqua.

Da queste considerazioni risulta anche evidente come nel cadavere tratto dall' acqua ed esposto all'aria, agendo nel tempo stesso le due condizioni più favorevoli per putrefare (aria, acqua) la putrefazione progredisca con una meravigliosa rapidità. Quello stesso cadavere che avrebbe resistito ai progressi della putrefazione, per tre a quattro giorni, rimasto immerso nell'acqua, ed esposto all'aria dopo essere estratto dall'acqua, putrefà rapidissimamente.

Allo stesso modo la temperatura agisce per rapporto alla terra, e però i cadaveri sepolti superficialmente imputridiscono più facilmente di quelli sotterrati ad una maggiore profondità.

Relativamente poi a quelle che innanzi addimandammo condizioni interne, ecco tutto ciò che risulta dalle minute osservazioni dell' Orfila e del Devergie, ripetute e riprodotte in tutti i trattati di medicina legale. E pria di ogni altro diciamo che queste condizioni interne si riducono all'età, al sesso, alla costituzione dell'individuo, all'abito del corpo, allo stato degli organi più o meno integri o mutilati, ed infine al genere di morte ed alla durata della malattia pregressa alla morte, nonchè ai fenomeni dell'agonia.

Riguardo all'età i cadaveri dei fanciulli, a circostanze

eguali, putrefanno più sollecitamente di quelli degli adulti e dei vecchi. Su questa opinione generale degli autori il Casper fa notare (cosa su cui, a quanto pare, nessun altro prima di lui aveva richiamata l'attenzione) che la ragione di questa rapidità putrefattiva dei neonati, bisogna ricercarla specialmente nelle influenze particolari cui sono esposti i loro cadaveri, a differenza di quelli delle persone adulte. Questi cadaveri sogliono, subito dopo la nascita, venire esposti, nudi o malamente coperti da qualche cencio, gettati nell'acqua, nel letame, nel cesso, mentre che quelli degli adulti sfuggono ordinariamente a queste condizioni, subendo tutto al più quella della sola sommersione nell'acqua. Però, oltre a questa ragione, la differenza della rapidità putrefattiva nei bambini, in confronto della lenta nei vecchi che d'ordinario sono magri, bisogna ricercarla anche nella costituzione speciale del corpo dei due esseri, abbondando nei primi, relativamente ai secondi, le parti liquide.

Riguardo al sesso, il Devèrgie, e con lui anche altri, ammette che il predominio del sistema linfatico nelle femmine e la maggior quantità di tessuto cellulare sottocutaneo, producano un corso più celere della putrefazione, in paragone all'uomo, a parità di condizioni. Il Casper, mentre da un lato dichiara più teoretica che veramente pratica la influenza del temperamento più linfatico della donna, e dice di non potere assegnare una differenza a questo riguardo, assicura, però, dall' altro, di aver sempre veduto i cadaveri di donne morte nel parto o subito dopo entrare rapidamente in putrefazione.

L'abito del corpo, o la cosiddetta costituzione, degli individui esercita una manifesta influenza sulla putrefazione. I corpi pingui, molli, linfatici, putrefanno assai più rapidamente dei magri, perchè nei primi abbondano gli umori per rapporto ai secondi.

Anche il genere di morte influisce sul corso della putrefazione. Nei cadaveri d'individui morti per consunzione, per morbi discrasici, tifo, idrope, per vizi organici, febbri putride, l'evoluzione delle fasi putrefattive, procede più celeremente che non nei cadaveri di individui sani morti di subito, sempre però a parità delle altre condizioni. È vero anche che a parità di circostanze, putrefà più rapidamente il cadavere di individuo morto per qualsiasi causa comune che quello di uno morto per fame, ma su tali differenze, che sono sempre di poco conto, non si potrà certo stabilire con sicurezza la causa della morte per inedia. Gioverebbe al riguardo determinar con numerosi esperimenti quale influenza esercita ciascuna famiglia di morbi acuti sullo sviluppo della putrefazione, interrando individui morti per encefalite, pulmonite, nefrite ec., ma questo lavoro presenta grandissime difficoltà per le altre influenze che accelerano la putrefazione, le quali sono ben svariate e numerose per potersi trascurare nella decomposizione dei corpi.

In generale la putrefazione procede con maggior celerità, negl'individui morti per malattia acuta che in quelli per affezione cronica, e ciò per il predominio degli umori nel primo caso. A dati eguali la putrefazione s'impossessa più lentamente del cadavere del-

l'individuo morto per emorragia, che di quello i cui vasi sono pieni di sangue. Gl'individui morti per anasarca si putrefanno celeremente, e quelli cessati di vivere per vaiuolo o qualunque altra affezione cutanea si distruggono con maggior rapidità degli altri: le parti in cui l'infiammazione o l'irritazione ha determinato afflusso di sangue si putrefanno rapidamente. La stessa rapidità putrefattiva si opera nei cadaveri mutilati e di persone che subiscono come causa della morte molti maltrattamenti, grandi traumi, e quelli morti per azione del gas ossido di carbonio o idrogeno solforato, e per veleni narcotici.

Per contrario resistono alla putrefazione e si possono trovar molto ben conservati i cadaveri di individui morti sotto rovine di mura, coperti di pietre, di rottami, di sabbia dove l'aria potette punto o poco penetrare. Nei casi in cui gli ubbriachi muoiono nello stato di ebbrezza spesso si è notata una straordinaria freschezza dei cadaveri, e Casper, nel suo manuale, cita due casi a conferma di questo fatto. Negli avvelenamenti per acido solforico il fenomeno della putrefazione viene manifestamente ritardato, forse perchè l'acido impedisce la formazione dell'ammoniaca, o perchè l'ammoniaca viene neutralizzata a misura che si forma. Non è raro che i cadaveri d'individui avvelenati da acido solforico si trovino in uno stato di freschezza, senza alcun cattivo odore, malgrado la morte sia avvenuta da lungo tempo. La stessa azione conservatrice si è attribuita all'arsenico, e vi ritorneremo su a propositi della mummificazione.

Il gelo agisce allo stesso modo. Nessuna imbalsamazione, dice il de Crecchio, è migliore di quella fatta dal gelo; ed il solo rapporto di Warems basterebbe a confermare questa proposizione, ove non vi fossero moltissime molte prove desunte da altri fatti; quindi è che i morti per assideramento non putrefanno mai finchè dura l'azione del freddo. Ciò non ostante non pare giusto all' insigne professore di accettare senza riserva un'opinione del Casper il quale dice al riguardo che, quando trovasi un cadavere coverto dalle nevi con tracce di putrefazione si possa sicuramente giudicare che l'uomo cui appartiene il cadavere vi fu posto già morto. Pare a lui invece molto più esatto dire in tal caso che quel cadavere non sia rimasto sempre tra le nevi, perchè se un individuo ubbriaco, per esempio, cadesse per una via deserta e sorpreso da forte freddo morisse assiderato nel corso di una notte, può bene accadere che nei giorni seguenti scoverto dalle nevi che sciolgonsi, ed esposto il cadavere alla temperatura dei raggi solari incominciasse a putrefare, e poi novella neve sopravvenendo, per essa la putrefazione venisse ad essere ritardata. Per tale considerazione può bene accadere che nel cadavere di uomo morto per freddo e coverto di nevi possa anche rinvenirsi putrefazione incipiente ed anche inoltrata.

Oltre a tutte queste condizioni ce ne ha senza dubbio altre, ancora ignote, che possono influire, senza che da noi si possa dire in qual modo, ad accelerare o a ritardare la putrefazione. A questo proposito si leggono due esempi nel Casper che depongono per

codesta ignoranza. Nel primo si tratta di 14 cadaveri d'individui di età e di condizione ad un di presso eguale, che incontrarono la stessa morte, nello stesso tempo, nei quali non ve ne era uno il cui grado di putrefazione somigliasse a quello dell'altro; il secondo si riferisce a due cadaveri di coniugi, che di notte morirono asfissiati per gas ossido di carbonio, rimasti esposti alle medesime influenze. Il cadavere del marito quattro giorni dopo la morte era divenuto interamente verde all'addome ed al dorso, la trachea era bruna rossigna per putrefazione, mentre quello della moglie, la quale era straordinariamente pingue, mostrava tanto al di fuori che allo interno una perfettissima freschezza.

CAPITOLO TERZO

Fasi morfologiche macroscopiche ed istologiche del processo putrefattivo nel cadavere e nei singoli tessuti, studiate cronologicamente e nei diversi ambienti.

ARTICOLO I.

Generalità.

Dopo lo studio fisico e chimico in generale del processo putrefattivo, esaminiamo ora in questo capitolo più dettagliatamente il carattere fisico della putrefazione, e le forme sotto le quali si compie la distruzione delle parti morte dell'organismo animale, per completare nel seguente il chimismo putrefattivo.

È chiaro come non si possa pensare ad una continua alterazione chimica di una sostanza organica qualunque, senza che nel tempo stesso si mutino i suoi caratteri fisici in un grado più o meno marcato. Tale influenza si manifesta assai decisa nel cadavere, in quanto che i composti organici sottoposti all'alterazione si distinguono proprio per la specificità e la grande moltiplicità delle loro forme organiche. Non può cioè verificarsi una scomposizione chimica degli elementi

morfologici, fino alla completa dissoluzione elementare in prodotti finali gassosi e liquidi, senza una contemporanea distruzione della forma primitiva. Se il carattere proprio della vita consiste appunto non solo nel formare composti organici complessi. ma anche di far passare questi in forme determinate, e dalla materia amorfa produrre corpi con speciale configurazione, alla sua volta, il processo putrefattivo fa vedere una tendenza perfettamente opposta, cioè quella di annullare tutte le forme della vita organica, e dalla sostanza morfologica formare materia inorganica.

Il modo di questa distruzione, al pari del chimismo, è straordinariamente uniforme, e si mostra sempre secondo le due direzioni già innanzi indicate, cioè: prima come una dissoluzione dell' organo in piccolissimi detritus molecolari, e poscia passaggio dallo stato solido al liquido. Si è già detto innanzi come questi due modi di distruzione ordinariamente si associano, e, secondo che nell' un caso e nell' altro predomina il primo o il secondo, la putrefazione si mostra sotto un diverso aspetto.

È difficile stabilire forme tipiche determinate delle diverse fasi morfologiche, poichè le condizioni sotto le quali si verifica la putrefazione sono in generale soggette in natura ad una straordinaria oscillazione: i passaggi cioè che si verificano da una forma nell' altra sono tanto variabili da non esser possibile di riconoscere una legge determinata nella metamorfosi fisica. E però quando, in quel che segue, si parla delle diverse forme di passaggio, non s' intende già che

esse sieno tipiche e regolari, ma bensì che sono quelle che si osservano ordinariamente in natura, e che si ripetono con una certa uniformità di tipo sempre che le condizioni putrefattive sieno le stesse.

I mezzi in cui può trovarsi un cadavere, ed in cui si svolge il processo della putrefazione, sono essenzialmente, l'aria, l'acqua, la terra, e, relativamente al feto, la cavità uterina. Secondo che la putrefazione accade nell'uno o nell'altro di questi mezzi, l'alterazione degli organi e dei tessuti varia dal punto di vista macroscopico, istologico, e cronologico. Oltre a ciò in questi stessi mezzi, secondo particolari condizioni, si possono verificare due speciali alterazioni cadaveriche, denominate *saponificazione*, e *mummificazione*, che sono due forme di alterazioni postmortali, di cui solo la prima può rientrare nelle forme veramente putrefattive, la seconda invece, malgrado da tutti gli autori di medicina legale sia trattata nel capitolo della putrefazione propriamente detta, pure, a rigor di termini, non vi dovrebbe figurare, essendo essa, più che vera putrefazione, sospensione del processo putrefattivo. Ambedue però non sono che modifiche dipendenti dall'ambiente che circonda il cadavere.

Accennando ai mezzi in cui può trovarsi il cadavere io ho indicati implicitamente gli articoli in cui va diviso il presente capitolo. Però, pria di venire alla loro esposizione, io sento il debito di far rilevare, come tutti gli scrittori di medicina legale, quanti essi sono, nessuno escluso, si arrestano innanzi alla morfologia della putrefazione. E l'uno te la dichiara superiore alle

forze umane, l'altro empirica; questi, teoretica e fallace; quegli, piena di lacune: chi la giudica difficile ed incerta, chi di nessun valore. E dopo ciò trovi il Casper che, biasimando i soverchi e minuti particolari dell'Orfila, del Lesueur, del Devergie e del Güntz, e proponendosi di rimuovere le difficoltà che si possono allontanare sull'argomento, prende come tipo descrittivo dell'andamento della putrefazione i cadaveri rimasti all'aria libera, e della putrefazione dei cadaveri interrati non fa motto. Trovi altri che, giudicando egualmente piuttosto pericoloso che utile il dettaglio, fanno un quadro sommario ed unico della morfologia della putrefazione, con solo qualche osservazione sulle modifiche indotte dagli ambienti. Io per conto mio preferisco il dettaglio, e, non trovando alle descrizioni dell'Orfila e del Devergie sostituite altre migliori, mi appiglio ad esse e le riferisco, come guida all'indirizzo osservativo su cui deve formare ciascuno il suo proprio criterio diagnostico sull'età del cadavere, e sulle questioni ad essa relative.

ARTICOLO II.

Putrefazione all'aria libera.

Tra i segni della putrefazione all'aria libera bisogna distinguere quelli che nelle ordinarie consuetudini della vita si verificano nel cadavere prima dell'interro, e quelli che si vedono eccezionalmente nei cadaveri che rimangono esposti all'aria senza essere inu-

mati. I cambiamenti che si verificano nel cadavere nei primi giorni dopo la morte sono, com'è noto, anzitutto la rigidità cadaverica e la comparsa delle ipostasi.

Fino a che dura la rigidità suole mancare ogni altro sintomo della putrefazione. Non appena cessa, comincia l'odore cadaverico e la diffusione delle ipostasi, ambedue segni decisi e certi di putrefazione, e quindi criterio sicuro della morte avvenuta. L'odore del cadavere, di cui già si è fatto parola, è abbastanza caratteristico, e dipende dai gas cadaverici che si svolgono: le ipostasi si presentano in forma di macchie di colorito circoscritto rosso bluastro, da principio isolate lungo il dorso, ai lombi, poscia diffuse sulla pelle del dorso, e successivamente per tutto il corpo: esse dipendono dai liquidi che, dominati dalle leggi puramente fisiche, si accumulano nelle parti più declivi del corpo. Sono questi ordinariamente i soli fenomeni della putrefazione che si osservano prima dello interro, cioè durante uno o due giorni, nei quali di rado si verifica un odore distinto di putrefazione. Quando poi il cadavere o parti di esso, per particolari evenienze, restano esposti all'aria libera, la putrefazione incominciata progredisce nel modo che si andrà esponendo. E qui facciam notare che, sebbene in un articolo speciale verrà esposta tutta la successione cronologica delle fasi putrefattive, pur non si potrebbero in questo trascurare assolutamente i rapporti del tempo: di esso quindi si terrà qui quel conto reclamato dalla natura dell' argomento, rimandando all'articolo decimo di questo capitolo per gli ulteriori dettagli cronologici.

Dopo uno a due giorni compaiono ordinariamente sui tegumenti addominali macchie verdastre, che diventano poi più intense e più numerose, acquistando una tinta verde bruno sporco o verde rossastro, e finiscono per mostrarsi uniformemente su tutta la superficie del corpo. Con ciò ordinariamente nei cadaveri umani, specialmente al collo, al petto, ed all' estremità, le vene cutanee superficiali si mostrano come cordoni bluastri sollevati sopra un fondo più chiaro. Gli occhi diventan molli e torbidi ; i tegumenti dell' addoma gonfi e tesi per lo sviluppo dei gas della putrefazione nei visceri. I tessuti si mostrano alla palpazione flaccidi e molli, ed in generale con colore oscuro, per la imbibizione che si fa nei tessuti del disciolto pigmento del sangue: il sangue stesso si mostra in seguito di ciò oscuro rosso nero, spesso piceo e colore di lacca: i tessuti connettivi acquistano un colorito giallastro fino a brunastro, ed i muscoli un colore più cupo. Questo è l'aspetto con cui comincia ordinariamente ogni specie di putrefazione di organi animali esposti all'aria, durante la state naturalmente in modo più rapido, nell'inverno più lento: nell'ulteriore decorso però l'aspetto si muta a seconda dell'abbondanza dell'acqua contenuta nell'organo in putrefazione, o la natura dell'ambiente in cui esso trovasi (aria, terra) più o meno favorevole alla putrefazione.

Iniziatasi così la putrefazione accade in seguito un regolare progresso del processo di dissoluzione e di rammollimento il cadavere mostra su tutto il corpo un colore verde bruno oscuro o verde rossastro, e tra-

manda odore deciso di putrefazione. L'epidermide si solleva quà e là in vesciche per il siero del sangue trasudato, e si distacca anche completamente : l'addome è tumefatto, il petto, pei gas sviluppatisi, decisamente disteso , ed il connettivo sottocutaneo di tutto il corpo più o meno enfisematico. In tutte le parti del corpo comincia un attivo sviluppo di gas e scomposizione putrida. Il viso divien tumido fino a rendere irriconoscibile la fisonomia, le palpebre, il naso e le guance tumide e coverte di vesciche acquose, l'occhio imbevuto con colore rosso sporco, infossato, e completamente torbido. Sorprende specialmente l'enfisema di putrefazione nel pene e nei testicoli, i quali possono gonfiarsi fino alla grandezza di una testa di feto. Quindi si vede il cadavere popolato da numerosi esseri viventi di cui s'indicheranno più particolarmente le specie nell'articolo che tratta degli organismi della putrefazione. Questi organismi si vedono specialmente nei punti di flessioni delle regioni articolari e nelle naturali cavità del corpo (bocca, naso, orecchio, ano): e si muovono in gran numero insetti di diverse specie che favoriscono, con la loro presenza, potentemente il processo di putrefazione. Essi vivono a spese delle parti in putrefazione del cadavere, e distruggono a poco a poco le parti molli. Anche i grossi animali vengono assai spesso attratti dall'odore che si diffonde dal cadavere: topi, cani, gatti, volpi, lupi capitano sul cadavere, ne distruggono le parti molli fino alle ossa, e non lasciano di esso che lo scheletro.

Per la presenza di organismi animali vivi sul cadavere,

il suo processo dissolutivo vien abbreviato e semplificato: tessuti ed organi, alla cui distruzione la putrefazione impiegherebbe mesi ed anni, noi vediamo spesso sparire in poche settimane. A tal guisa si spiega anche perchè noi riscontriamo relativamente di rado cadaveri animali in putrefazione nella natura, malgrado nel corso degli anni si distruggano intere generazioni per opera della putrefazione. Un caso straordinario di distruzione dei cadaveri per voracità d'insetti è citato da Kapff. Un impiccato rinvenuto in una foresta dodici giorni dopo la sua morte era quasi completamente distrutto.

Non sempre però la distruzione per insetti va così celeremente. Spesso si vede, in certe condizioni esterne, che la putrefazione dei cadaveri all'aria progredisce di molto, prima che vi abbiano contribuito gli insetti. Così i tessuti del corpo si trovano nel nostro clima in una stagione temperata dopo due a quattro settimane in regolare rammollimento putrido. Il cadavere a quest'epoca ha acquistato un colore verde sporco (secondo Casper, verde di rana) o nero cupo, e tramanda un intenso odore di putrefazione. Le cavità toracica ed addominale si sono aperte per intenso sviluppo di gas e mostrano vaste fenditure, la materia cerebrale vien fuori delle orbite: tutti gli organi sono rammolliti e si fluidificano man mano in una melma di color rosso bruno sporco viscoso: le ossa sono denudate successivamente in tutti i loro punti. Le forme del corpo, nonchè le fenditure dei singoli organi, sono completamente scomparse. Anche la struttura istologica spesso si riconosce solo difficilmente, la coerenza delle parti e la

natural coesione si rallenta sempre più, ed infine lo scheletro osseo è circondato da una massa viscosa semiliquida che vien man mano assorbita dal terreno. La serie progressiva di alterazioni con cui si verifica negli organi e nei tessuti questa colliquazione putrida è naturalmente molto variabile e dipendente in parte della primitiva durezza del tessuto, in parte dalla quantità di acqua in esso contenuto, non che dalle diverse influenze meteorologiche, specialmente dalla temperatura e dallo stato igrometrico dell'aria ambiente.

Il processo morfologico della scomposizione dell'aria libera è per la massima parte lo stesso in tutti i tessuti: esso si distingue specialmente per un colorito rossastro sporco o verde grigio, rammollimento poltaceo, e completa fluidificazione dei tessuti con sviluppo di gas di odore eminentemente fetido.

ARTICOLO II.

Putrefazione nella terra.

Alquanto differente dalla forma completa della putrefazione dei tessuti all'aria libera è la putrefazione dei cadaveri interrati, di quelli cioè coverti da cinque a sei piedi di terreno, in cui le condizioni della putrefazione nel senso di Liebig sono decisamente tanto sfavorevoli che non potrebbero essere di più. Difatti, come si può vedere dall'aspetto e dall'odore dei cadaveri dissotterrati, i cambiamenti che in essi si verificano non sono altro che vera putrefazione, differente

dalla putrefazione umida all'aria , solo per la relativa mancanza di aria ossigenata, e per la rapida sottrazione che il terreno circostante fa dell'acqua contenuta nei tessuti.

Secondo osservazioni fatte da Moser in 40 cadaveri esumati, la putrefazione dei cadaveri sotterrati appare da principio in modo affatto regolare. La pelle, il connettivo, i muscoli, le glandole si colorano nel modo già indicato. Nel tempo stesso i singoli organi diventano molli; il connettivo si gonfia e finisce per divenir pastoso. I coagoli del sangue si rammolliscono, cosicchè il sangue acquista un aspetto piceo. Nel contempo i singoli tessuti acquistano un colorito brunastro sporco sempre più uniforme. Sulla pelle del cadavere si vedono non di rado a questo tempo, massime sulle superficie libere vegetare funghi di muffa che si nutrono a spese dei tessuti in putrefazione; spessissimo sono le specie di muffe ordinarie bianche o bleu grige (*penicillium* ed *aspergillus*), però Moser ha visto anche vegetazioni gialle, verdi, e più di rado rossastre, di cui è quistionabile se si tratta in questo caso di veri funghi o piuttosto di schizomiceti coloriti. Avanzando la colliquazione di tutte le parti molli, i singoli organi perdono la loro coerenza, ed il cadavere la impronta netta della sua forma primitiva: non si verifica però ordinariamente una completa fluidificazione, poichè al cadavere in putrefazione vien sottratta continuamente acqua, in parte dalle piante in vegetazioni , in parte dal terreno circostante. Le parti molli quindi non si fluidificano come nella regolare

putrefazione umida, ma il cadavere si riduce man mano in una massa bruna, friabile, più o meno untuosa, in cui difficilmente si possono distinguere gli organi primitivi (vasi, nervi, muscoli). La pelle i muscoli ed il connettivo si mutano nell'ulteriore decorso della putrefazione, si disfanno sempre più e finiscono col ridursi in frammenti e molecole che si confondono col terreno. Tutto questo processo dissolutivo differisce dalla regolare putrefazione solo perchè in esso il disfacimento meccanico dei tessuti predomina sulla loro fluidificazione, e rappresenta verso la fine del processo l'unico sintomo visibile della dissoluzione. La putrefazione dei cadaveri interrati, che può considerarsi finita con la riduzione in molecole di tutte le parti molli, e col loro passaggio nel terreno, procede più rapidamente della putrefazione all' aria, e di rado pare che duri più di alcune settimane o mesi secondo la differenza delle condizioni esterne. Del cadavere inumato non si trova più altro che lo scheletro osseo, tutto al più con qualche appendice cartilaginea e tendinea, o residuo untuoso delle parti molli.

Per agevolare però il compito del perito si possono bene aggruppare in periodi le fasi morfologiche dei cadaveri che putrefanno nella terra, indicando i loro punti culminanti e distintivi senza pretendere, come assai bene dice il Filippi, ad inquadrare artificiosamente ciò che in natura può decorrere e decorre di fatti svariatissimo. Dalla storia quindi delle modificazioni putrefattive nei diversi tessuti del cadavere inumato e nelle ordinarie condizioni di interro, si possono distin-

gnere cinque distinti periodi, cioè: 1° Periodo di rammollimento e colorazione putrefattiva con permanenza delle forme corporee riconoscibili: 2° Periodo di trasformazione grassa, adipocera, con formazione di fosfato, deformazione delle parti e diminuzione di volume del corpo: 3° Periodo di dessiccamento cartonaceo con scioglimento di legami articolari, aggrinzamento degli organi interni: 4° Periodo di denudamento delle ossa, decomposizione del torace, colorazione bruna dei muscoli, tarlatura: 5° Periodo di riduzione scheletrica con poco residuo untuoso, intatti i capelli, i peli, i denti, ed alcuni tessuti involventi lo scheletro specialmente i serici.

Una particolare alterazione si verifica in certi casi nei cadaveri sotterrati quando la terra che li circonda è molto umida, la così detta *saponificazione*, la quale producesi anche più regolarmente nell'acqua. Di essa si tratterà in un articolo speciale.

Il processo di putrefazione dei cadaveri inumati viene alquanto a modificarsi quando essi sono rinchiusi in bare, e specialmente metalliche, secondo le stesse leggi relative alle influenze dell'aria.

La morfologia del processo putrefattivo nelle parti liquide (sangue, urina) è semplicissimo. Le uniche alterazioni macroscopiche che si osservano sono la comparsa dell'odore di putrefazione, ed un progressivo intorbidamento; i cambiamenti morfologici che si verificano quindi nei liquidi non differiscono punto da quelli negli organi. La differenza fra gli uni e gli altri è piuttosto di natura da una parte quantitativa, in quanto

che nei liquidi gli elementi cellulari sono pochi e congiunti in modo instabile, dall'altra ciò che la putrefazione adduce negli organi, la liquefazione della sostanza intercellulare, esiste in essi naturalmente.

ARTICOLO IV.

Putrefazione nell'acqua.

La putrefazione nell'acqua presenta i seguenti fenomeni, i quali non si succedono sistematicamente isolati, ma spesso due o tre insieme: 1.° La putrefazione in verde; 2.° Lo sviluppo di gas; 3.° La putrefazione in bruno; 4.° La riduzione in putredine ; 5.° La saponificazione; 6.° Il disseccamento ; 7.° La corrosione ; 8.° Gli strati calcari.

La putrefazione in verde negli annegati comincia comunemente alla pelle. Da quella dello sterno estendesi al collo, al basso ventre, alle scapule ed agli arti toracici, in ultimo agli addominali. Le metamorfosi cromatiche dei cadaveri che si rinvengono nell'acqua sono affatto diverse da quelle che osservansi nella putrefazione all'aria libera. Il color verde chiaro diventa tanto più fosco quanto più procede innanzi; comunemente si presenta uniforme, ovvero a strisce lineari di color bleu nerastro, molto più tardi in inverno, assai prima nella state ed allora si approfonda molto nelle parti. Questo modo di procedere della putrefazione è straordinariamente caratteristico nel cadavere dell'annegato. A differenza di tutti gli altri generi

di morte, in cui la putrefazione comincia alle pareti addominali per indi estendersi in alto ed in basso, nei cadaveri rimasti nell'acqua essa comincia dalle parti superiori.

La spiegazione di questo diverso modo di procedere della comparsa delle prime chiazze verde luride, del resto facile di per se, noi l'abbiamo letta solo nell'opera del prof. de Crecchio. Nell'acqua, egli dice, i cadaveri galleggianti sovressa vengono fuori della medesima con le parti più leggiere specificamente, e siccome di tutto il corpo le parti specificamente più pesanti sono le posteriori, per la struttura dello scheletro, così accade che tutti i cadaveri galleggiano in posizione supina. Intanto i polmoni, che sono specificamente più leggieri di qualsiasi altra parte del corpo, fan sì che il petto venga più in alto rilevato sul livello dell'acqua ed esposto all'aria; il petto trae naturalmente con se il collo e la faccia: quindi queste sono le parti che l'acqua non covre; mentre l'addome, tratto sott'acqua dalle pesanti ossa del bacino e dei femori, n'è ricoperto abbastanza, finchè l'ulteriore progresso della putrefazione non l'intumidisca per isvolgimento di gas che avviene all'interno.

Oltre al viso, al collo e al petto che per le ragioni anzidette restano esposti all'aria nei sommersi, vi restano ancora porzione dei piedi, che per la loro forma sporgono fuori le acque, a giacitura supina del cadavere; e le mani, come che s'imbevano facilmente e sono larghe, sormontano anche esse, e così tutte queste parti procedono più rapidamente verso la putrefazione;

onde la tinta verdo-rossastra lurida del volto, del collo, del petto, e degli estremi, che precede siffatti cangiamenti putrefattivi di altre parti, non è già uno effetto speciale del modo di morire, ma bensì una manifestazione del mezzo in che si svolge la putrefazione: il corpo di un uomo morto in qualsivoglia altro modo presenterebbe gli stessi fenomeni cadaverici, relativamente al volto al petto ed agli estremi, che presentano i cadaveri degli annegati. E perciò che tali fenomeni cadaverici non meritano nè possono meritare alcuna importanza dal punto di vista di riconoscere il genere di morte.

Poco dopo la comparsa del color verde, nello stomaco, negl'intestini, nel polmone, nella cavità del cuore, fra il tessuto sotto-cutaneo cellulare, e intermuscolare, comincia lo *sviluppo de'gas*. Il polmone, e lo stomaco si distendono; il cuore si vuota quasi di sangue, e il sangue stesso viene a riempire le vene superficiali, e tutto il sistema capillare, di maniera che ne risulta un coloramento rosso nei tessuti bianchi, non eccettuato il cutaneo. Le cavità del cuore si osservano rosse ove esisteva sangue al momento della morte; lo che somministra alcuni lumi a determinare la morte violenta, o tarda, dalla quale l'individuo è stato colpito. A questo fenomeno di coloramento si congiungono le apparenze di gastro-enterite che presenta il tubo intestinale. Tante volte non si trova schiuma nella trachea degli annegati, appunto per lo sviluppo del gas. Nell'inverno lo sviluppo del gas è poco considerevole, e tardivo; in estate è esteso e precoce. Poichè intanto il gonfiamento del

corpo per lo sviluppo dei gas si estende man mano, in guisa che le parti del corpo aumentano grandemente nel volume e diminuiscono di peso specifico, il cadavere che prima della putrefazione gassosa rimaneva al fondo dell'acqua, dopo questa galeggia liberamente. E poichè nell'inverno tarda maggior tempo che nell'estate lo svolgimento di questi gas, così il cadavere sommerso rimane in quest'epoca molto maggior tempo nel fondo dell'acqua.

Alla putrefazione in verde, cui si associa la putrefazione gassosa, succede la *putrefazione in bruno*. Questa comincia dalla parte in cui si manifestò il color verde, cioè al petto ed al volto: invade tardi le parti limitrofe, ed è raro che si estenda in grande superficie; tutt'al più attacca la parte media del petto, delle clavicole, il volto ed una parte del cuoio capelluto, il centro dell' addome. Sussiste con essa ancora il color rosso della cute prodottosi colla putrefazione gassosa, e più il color verde. Le tinte verde e bruna della pelle sono le più comuni, e costituiscono due gradi ben separati della putrefazione. Ma spesso accade che non sono le sole ad invadere siffatto tessuto. Può nel tempo stesso trovarsi la pelle sparsa di macchie verdi, gialle, violacee, che rappresentano un vero marmo. Ma ciò non è cosa comune, e quando si riscontra indica il momento della riduzione in putredine. I tessuti colorati in bruno sono più rammolliti, più umidi, più facili a spappolarsi degli altri.

Il quarto periodo viene caratterizzato dalle *riduzione in putredine* la cui morfologia è la seguente. Le parti

le quali hanno subita la putrefazione in verde ed in bruno, a poco a poco cadono in deliquescenza,e riduconsi in una materia putrida che si diluisce nell'acqua. Così si scioglie nell'acqua la pelle della fronte, delle palpebre, del naso, delle labbra ecc. Distrutta poi la cute, aperte le cavità, lacerati i vasi, il corpo emette i gas, che già cominciavano a sortire dagli occhi, dal naso, dalla bocca, dalle orecchie e dai pori della cute, unitamente ad un fluido bruno e fetente che costituisce un'atmosfera infetta attorno il cadavere. I visceri allora si afflosciano, i polmoni impiccoliscono, lo stomaco si abbassa, il fegato e la milza, e gli intestini occupano meno spazio; il cervello impiccolisce e presenta un vuoto nella cavità del cranio.

A questo periodo segue la *saponificazione*, speciale metamorfosi putrefattiva, di cui abbiamo creduto conveniente trattare in un articolo a parte, appunto per la specificità della sua impronta morfologica.

In epoca più remota, i tessuti, e gli organi dell'economia sembrano aver perduti quasi tutti i liquidi che contenevano ; sono come *disseccati*. In quest'epoca la materia putrida che si forma nel centro degli organi non trova uscita. Il solo tessuto muscolare sembra essersi sottratto dal disseccamento.

La *corrosione*, o bucheramento della pelle, e delle altre parti si verifica in un periodo molto avanzato di dimora nell' acqua.

L' ultimo periodo della putrefazione viene caratterizzato dal permutamento del sapone ammoniacale in sapone calcare, dal così detto *deposito di sali cal-*

cari. Le acque, in generale, contenendo una quantità più o meno considerevole di solfato e di carbonato di calce, operano una doppia decomposizione tra questi sali ed i margarati, e gli oleati di ammoniaca. Tale fenomeno produce uno stato cutaneo particolarissimo, che Devergie fece conoscere per primo, e consiste in un costante considerevole aumento di tutti i bulbi, dei peli, e di una particolare spessezza della cute. Simile fenomeno si manifesta solo nelle parti che non poggiano sul fondo del serbatoio di acqua in cui trovasi immerso il cadavere. I polmoni sono al decimo del volume; gli intestini quasi distrutti; lo scheletro resta denudato. Ciò si opera a gradi a gradi, i legamenti si sciolgono, le ossa si distinguono, e si perdono nell'acqua.

Questo è l'ordinario regolare andamento delle alterazione putrefattive che si verifica nel cadavere dell'annegato; può però eccezionalmente accadere che esso si conservi malgrado rimasto per lunghissimo tempo nell'acqua. La casuistica ne registra esempi e noi togliamo i seguenti riportati dal Ziino. Nel 1828 un uomo muscoloso, dell'età di 24 anni cadde in un pozzo profondo 50 bracci: inutili furono tutti i mezzi usati per ripescarnelo. Il pozzo fu chiuso, e il cadavere vi rimase sino al 1854. Ripreso il lavoro, fu trovato lo scheletro del lavorante perduto, insieme a' bottoni, stivali ec.; il tutto venne riconosciuto e identificato dal fratello. Harris, di Redruth, trovò che tutte le parti molli erano distrutte, ma le ossa bene stabili e bene conservate. In un uomo di 70 an-

ni, scomparso nel 1864 e trovato dopo 28 giorni di stazione in acqua, potè **Eager**, di Ghildford, riconoscere per bene le fattezze (ciò che d'ordinario non è possibile) e ad eccezione di un po' di lividura alla faccia e al collo, e di un leggiero ingrossamento alle mani e a' piedi con epidermide macerata, non gli fu dato scorgere altro cangiamento notevole.

ARTICOLO V.

Putrefazione del feto dentro e fuori l'utero.

Le alterazioni che si verificano nel corpo del feto nella cavità uterina dopo che è cessato di vivere non appartengono tutte, rigorosamente parlando, alla putrefazione, perchè da un lato i caratteri sono tutt'altro che putrefattivi, e dall'altro, finchè manca l'aria le alterazioni non hanno l'impronta tipica della putrefazione propriamente detta. Malgrado ciò, per consuetudine più che per indirizzo scientifico, si sogliono tutte comprendere nella rubrica della putrefazione, e quindi anche io tratterò in questi articoli: della *dissoluzione*, della *mummificazione*, della *macerazione*, e della *putrefazione* propriamente detta del feto nell'utero, macroscopicamente ed istologicamente, facendo tesoro dei lavori del **Zanini** e del **Lempereur**, che si occuparono specialmente di questo argomento.

Tenendo presente lo sviluppo dell'uovo nei primi due mesi della gravidanza, il suo volume, la sua consistenza, la sua costituzione istologica, e la composi-

zione del liquido che lo circonda, apparrà chiaro come gli elementi da cui è costituito debbono risentire facilmente le cause della *dissoluzione*: la loro coesione è debole, la disgregazione rapida. Essi si fondono e spariscono, e, senza che per verità si possano assicurare i progressi di questa dissoluzione, se ne può in certi casi constatare il risultato, che è relativo più al liquido ambiente che al feto stesso. Il liquido amniotico non è più chiaro, limpido, trasparente, citrino, ma ora semplicemente torbido, ora decisamente lattiginoso, identico per tutti i lati ad una emulsione, secondo la quantità degli elementi organici disciolti. Ma, rapida che si possa supporre questa dissoluzione, occorre sempre un certo tempo perchè si compia. Se la morte dell'embrione è troppo recente, se l'uovo è espulso quasi immediatamente, allora è impossibile di notare alcuna alterazione sensibile. Niente vi è di caratteristico: il prodotto del concepimento appare con l'aspetto normale ed il liquido ambiente con la sua limpidità ordinaria. Se invece è decorso il tempo necessario per la dissoluzione prima della espulsione, si osserverà allora l'emulsione più o meno biancastra innanzi indicata, quell'apparenza lattescente, che non si osserva mai nelle condizioni ordinarie della vita embrionale. L'embrione che muore nelle prime settimane della sua formazione si scioglie nelle acque dell'amnios, di guisa che quando si apre la cavità dell'amnios non vi si trova che un liquido giallastro opaco in cui si cercherebbero invano le traccie dell'embrione. Succede in questo caso una metamorfosi che sostituisce alla massa istologica un detri-

tus grasso senza differenza alcuna sulla natura del tessuto che si altera.

Il fatto della dissoluzione dell'embrione nel primo periodo della vita fetale è ben stabilito, ma bisognerebbe fissare se fosse possibile fino a qual epoca esso si compie. P u r o s non l'ammetteva al di là del primo mese, ma, per verità, questo limite, secondo L e m p e r e u r, è troppo breve, e bisogna estenderlo a tutta la durata dello sviluppo del primo periodo fetale, cioè a due mesi, limite che si può bene assegnare sull'osservazione dei casi in cui all'apertura dell'uovo l'embrione si è trovato disciolto, ma il cordone ancora sussisteva. Ora si sa che fino al termine del primo mese il cordone non esiste. Il feto morto non può restare a lungo nell'utero senza imputridire e senza essere espulso.

Nelle condizioni ordinarie i feti magri sfuggono piuttosto alla putrefazione ed hanno una tendenza a disseccarsi, *mummificarsi*, ed il feto il cui tessuto adiposo è punto o poco sviluppato presenta condizioni favorevoli alla mummificazione. La pressione dell'utero favorirebbe cotesto risultato insieme alla poca quantità dei liquidi dell'economia. Dei carattere della mummificazione si dirà appresso.

Alterazione che segue la mummificazione e la *macerazione*, che è più frequente e nel tempo stesso più variata nelle sue forme. Quest'alterazione corrisponde quasi sempre a ciò che gli antichi autori indicavano come feto guasto, putrefatto, corrotto ecc., mentre tra la macerazione come oggi s'intende e la vera putrefazione esistono differenze che le distinguono l'una dal-

l'altra. La macerazione è un' alterazione che finisce anche colla decomposizione, ma questa è lenta, senza produzione di gas, senza odore, senza tinta verde cadaverica, essa si allontana totalmente, in una parola, dalla putrefazione per le condizioni in cui si produce, per i fenomeni che l'accompagnano, per il corso dei suoi periodi. Diverse considerazioni possono spiegare la natura di queste alterazioni e la lentezza del suo processo. L'agente principale della scomposizione putrida l' aria, o meglio l'ossigeno, non avendo accesso fino al feto, questo resta inalterato, perchè nè il calore, nè l' umidità, sono sufficienti per provocare la fermentazione interna degli elementi organici e lo sviluppo dei gas fetidi. D' altro lato, rinchiuso in una cavità, bagnato da un liquido che non si rinnova mai, garentito piuttosto che leso da un calore costantemente elevato, il feto trova molti elementi di conservazione. E ciò di accordo alle condizioni putrefattive innanzi esposte. La presenza del liquido amniotico non è neppure indifferente. Si sa che ogni liquido salino ritarda la putrefazione, secondo il suo grado di concentrazione, ed a questo riguardo le acque dell'amnios, sebbene poco cariche di sali, esercitano un' influenza conservatrice. Il corso della macerazione dell'utero e quello della macerazione all'aria libera si somigliano, meno la differente rapidità del processo nei due casi: i primi tessuti che vengono attaccati, gli ultimi ad essere distrutti, i prodotti indistruttibili, sono gli stessi e si succedono in un ordine identico.

Prime modificazioni subìte dal feto sono: l' infiltra-

zione edematosa dei suoi tessuti dal siero sanguigno, e l'imbibizione completa delle parti molli che coincide col loro rammollimento ed afflosciamento; il sollevamento dell'epidermide in flitteni, in vaste bolle, lo schiacciamento del ventre a destra e a sinistra. Da questo momento l'alterazione dei tessuti incominciata progredisce incessantemente. Il cervello e gli organi contenuti nelle cavità toracica ed addominale sono i primi a distruggersi. Per qualche tempo il cervello conserva molto bene tutte le sue proprietà normali, per potervi riconoscere le diverse parti che lo compongono. Poco dopo si rammollisce, ed il rammollimento comincia dalla sostanza grigia, quindi passa nella midollare. Spesso, in seguito del trasudamento del sangue dai vasi, la parte esterna è di un rosso più o meno carico. Il suo volume diminuisce, e quindi non può riempire più esattamente la cavità del cranio. A quest'epoca si vedono ancora se non tutte almeno gran parte delle circonvoluzioni, nonchè le due sostanze. Poscia la consistenza diminuisce sempre più. A capo di un certo tempo il cervello si può veder uscire fuori come una poltiglia, e le due sostanze non si distinguon più; il suo colore è ora bianco sporco, ora grigiastro ed un poco giallo, ora di una rosa sbiadito; si vedono quà e là nella massa dell'encefalo dei filamenti nerastri circondati da granulazioni grasse, che sono gli avanzi dei vasi. Infine, la polpa cerebrale, quasi interamente liquefatta, esce fuori e si spande come un olio mezzo raddensato per il freddo, o sego a metà caldo sparso di piccoli grumi. Le meningi si colorano rapidamente

in rosso violetto. I nervi si alterano poco, e, secondo Bichat, conservano la loro bianchezza e consistenza, in mezzo all'avvizzimento ed al rammollimento generale. I visceri si rammolliscono inegualmente: il cuore subisce un rammollimento rapido e diventa floscio, il suo colore si fu più carico e passa successivamente al rosso violetto ed al rosso bruno quasi nero. Lo stesso accade nei vasi. Il sangue si mostra rosso, nerastro e quasi sempre fluido. La milza e gl'intestini si disfanno presto. Il fegato, secondo Bichat, resiste più dei reni alla putrefazione. Dopo il cervello il tessuto mucoso è quello che si altera più presto colla putrefazione, riducendosi in una polpa rossastra, quindi violacea, senza traccia di struttura. Sui tessuti del feto che macera nella cavità uterina non si possono osservare tutte le fasi successive della macerazione, poichè esso è generalmente espulso prima del compimento di questa evoluzione, ma se, per circostanze eccezionali, il feto resta a lungo nell'utero, allora questo processo si compie fino al suo ultimo termine: gli organi si dissolvono, e tutto finisce con la espulsione di detritus, di lembi rammolliti e di residui solidi; ovvero, con la disorganizzazione e fusione delle sue parti molli. Il feto, ridotto al suo scheletro, si conserva indefinitamente; o infine, subendo un'ultima trasformazione, preparata dalla steatosi dei suoi elementi, si saponifica e non offre più all'aspetto che una materia molle, biancastra, il così detto grasso del cadavere.

Studiando successivamente le fasi macerative che subisce il feto nell' utero materno si possono distinguere tre stadii.

1° *Stadio.* — Il periodo iniziale della macerazione comprende una durata da 10-12 giorni; e nel feto espulso in questo intervallo si vede questo: l'insieme delle forme esteriori poco modificate, le carni mostrano la loro consistenza ordinaria, il ventre è abbastanza duro, sebbene già depresso; la testa non è schiacciata, le ossa del cranio non vacillano, nè si accavallano, la faccia non presenta rughe. Intorno all'ombelico, allo scroto, alle grandi labbra, il colorito è più carico, di un rosso bruno, sul ventre, sugli arti e sul collo si trovano flitteni larghe, violette, semi-trasparenti, il che vuol dire che l'infiltrazione dei tessuti progredisce. Le flitteni sono ripiene di siero sanguinolento giuntovi per trasudamento, e se si aprono, il contenuto, mischiandosi al liquido amniotico, ne altera l'apparenza; da ciò un indizio molto buono della morte del feto, vien dato dal versamento di acque torbide, rossastre, durante il travaglio. Molto spesso le acque si mostrano limpide benchè il feto esca poco dopo con flitteni aperte, ciò vuol dire che la rottura delle membrane è accaduta quando le flitteni erano ancora intatte, quindi il feto, essendosi impegnato e trovandosi fortemente compresso dalle pareti del canale per cui passa, le vesciche sono aperte e si vede allora uscir fuori il loro contenuto sanguinolento. Nel tessuto cellulare, nelle cavità, il siero è ancora chiaro, poco torbido; i visceri leggermente friabili. Il cervello offre l'aspetto del primo grado di rammollimento, ma non ha perduto ancora la sua forma.

Al microscopio si constata che gli elementi specifici

dei tessuti cominciano a deformarsi, ad alterarsi; le granulazioni grige appaiono in alcuni punti, con poche granulazioni grasse, meno forse nel cervello, dove il processo passivo va più celeremente.

2° Stadio.—Questo stadio si estende dal decimo al quarantesimo giorno. Le alterazioni si accentuano su quasi tutti i punti, non si trovano più flitteni, perchè esse si sono rotte da sè nella cavità uterina; l'aspetto del corpo è notevolmente cambiato, è gonfio, imbevuto di liquido, il ventre schiacciato, pendente in tutti i sensi, come una vescica semi-piena che si pone su di un tavolo. La testa è come schiacciata lateralmente, il naso, l'orecchio appiattiti; le ossa del cranio slogate, mobili le une sulle altre. L'epidermide è staccata non solo al ventre, ai piedi, alle mani, ma anche ai fianchi, alla regione lombare, al torace, al collo, alla faccia. Il cuoio capelluto resiste, ed occorre una certa pressione del dito per staccarla dalle ossa; la pelle del viso è aggrinzita, l'involucro cranico è sollevato, mobile, e sembra molto più largo della scatola ossea che ricopre. La pelle ha un colore rosa violaceo, un pò marmorino, l'addome è nero o bruno nerastro, al pari delle parti genitali esterne, del cordone, e talvolta anche del collo. Da per tutto si trova un'infiltrazione considerevole di siero; nel tessuto cellulare, negl'interstizi dei muscoli, nelle cavità addominale e toracica, ed il siero è più rosso, più bruno, e specialmente più torbido che nel primo periodo. Il fegato, la milza, i reni sono sensibilmente rammolliti, flaccidi; la pinzetta nell'afferrarli vi si approfondisce, e sono diversamente coloriti, se-

condo le cause della morte. In generale si trovano più pallidi, quasi come anemici. Il cuore ha molto cambiato, la sua consistenza è molto diminuita, le sue pareti sono divenute polpose, come marmellata, disorganizzate, violacee difficilmente vi si riconosce la struttura muscolare. Nel cranio, le meningi si lasciano lacerare con una certa facilità; la massa encefalica è molto rammollita. Essa non conserva più la sua forma, che finchè resta contenuta nei suoi involucri, altrimenti si versa a grumi di grandezza variabile, che si raccolgono immediatamente e si versano sul tavolo anatomico, come vi si versasse del riso cotto. A questo grado, però, la materia cerebrale non si diffonde ancora come una sostanza liquida.

Al microscopio i caratteri non sono meno accentuati; oltre alla deformazione di certi elementi, se ne trovano alcuni completamente in via di regresso. Ne'visceri abbondano i corpi granulosi di Gluge; se ne trovano nel cervello, nel cuore. Inoltre le granulazioni grasse si moltiplicano; sparse dapprima, si avvicinano e si accumulano, e si producono specialmente nella massa encefalica, probabilmente a spese della mielina, nel tempo stesso che i tubi nervosi si dissociano e si riducono in frammenti. Negli stessi muscoli, si può già vedere un principio di alterazione, sebbene poco marcato.

3° *Stadio.* — Questo periodo della macerazione comincerebbe verso il 40° giorno dopo la morte fino al 60°. A questa epoca tutte le alterazioni esterne sviluppatesi progressivamente nello stadio che precede sono giunte

al loro periodo di stato: esse sono simultanee. Denudazione epidermica su tutti gli organi, compreso il cuoio capelluto, rammollimento eccessivo, aspetto rossastro, marmorino, violaceo, a placche, del derma, strati gelatiniformi prodotti dal siero infiltrato ne' diversi punti del corpo, liquido torbido e fortemente colorato nelle cavità. Flacidità, rammollimento, afflosciamento e retrazione dei visceri contro la colonna vertebrale, diffluenza estrema del cervello, che confina colla densità degli olii grassi.

Le modificazioni istologiche sono specialmente notevoli: gli elementi anatomici non sono più solamente deformati, alterati, granulosi, ma sono scomparsi per la maggior parte: nel fegato, nella milza, nei reni, nel cuore, nello stesso polmone tanto resistente, i lobi non si riconoscono più; le granulazioni grasse esistono dapertutto; nei muscoli la degenerazione si manifesta già per la granulazione grigia che li invade. La materia colorante del sangue, il pigmento, si mostra sotto la forma cristallina; nell'encefalo non vi è più che un espulsione di sostanza nervosa; il sangue è mischiato al grasso, vi ha lasciato cristalli, mentre il colore è divenuto sempre più bianco.

Perchè la *putrefazione* propriamente detta si produca nel feto, bisogna che l'aria pervenga fino ad esso; quando non vi giunge l' alterazione che si verifica è affatto diversa. L'aria, difatti, come già si è detto, coadiuvata dal calore e dall'umidità, è l' agente più attivo della scomposizione putrida; la sua introduzione, meno casi molto rari, è il segno di una rapida distruzione.

Se ad essa si associa una temperatura eccezionalmente calda, se il corpo sul quale opera è compresso da pareti spasmodicamente contratte, se questo corpo trovasi in umori facilmente alterabili, il corso allora della putrefazione si precipita dippiù, ed acquista proporzioni spaventevoli. Difficilmente si potrebbe immaginare, quando non lo si è visto, il rapido progresso che essa fa in un giorno o due. I cambiamenti si verificano contemporaneamente sulla consistenza de' tessuti, sul colore, sull' odore, e sono quasi istantanei.

Producesi anzi tutto un rammollimento progressivo, un'infiltrazione del tessuto cellulare superficiale e profondo dai diversi gas. Da ciò enfisema più o meno generale con crepitio marcato al palpamento, con gonfiore di tutte le parti, che può prendere proporzioni enormi ed inudite, gli arti raddoppiano, triplicano di volume; accrescimento spaventevole che rende il parto impossibile. In certi casi si vede l' uscita brusca e spontanea di questi gas, sia con un certo sibilo, sia con un rumore paragonato dagli antichi osservatori all'esplosione dell'arme da fuoco, ed il Peu ne cita un caso. Nel tempo stesso il colore dei tessuti si altera, una tinta livida, marmorina da prima poi verdastra, si estende a tutti i tegumenti. Non si può dire se, come nella putrefazione all'aria libera, essa cominci dalla parete addominale.

Un altro fenomeno caratteristico è l' odore nauseabondo prodotto dalla fermentazione putrida: niente potrebbe dare l' idea di questo fetore.

Tralascio i dettagli della putrefazione del feto fuori

l'utero nelle gravidanze estrauterine in cui si osservano in generale le stesse fasi, perchè l'interesse per la medicina legale può essere ben limitato.

Riguardo alla putrefazione del feto fuori l'utero cioè dei neonati, alle cose generali innanzi dette sulla precocità dello sviluppo putrefattivo, vuolsi aggiungere quanto segue.

Il cervello dei neonati è colto più rapidamente dalla putrefazione di quello degli adulti; accade quindi spesso che in cadaveri di neonati che all'esterno sembrano ancora quasi intatti, la massa cerebrale sia già convertita in una poltiglia putrida ed incolore. I polmoni resistono, in generale, tanto più alla putrefazione quanto meno il loro tessuto e divenuto soffice ed iperemico mediante la respirazione, ed i polmoni di feti che respiravano poco o niente affatto sono spesso colpiti, in proporzione, meno dalla putrefazione, mentre altri organi sono già considerevolmente putrefatti. Questa regola però non è stabile; non di rado occorre vedere in cadaveri abbastanza freschi, la putrefazione esordire dai polmoni in forma di accumulo d'aria sottopleurale, e proprio come vescichette di diversa grossezza e spostabili sotto la pleura. Negli ambienti secchi il cordone ombelicale, viene da principio mummificato e si distacca per lo più quando i tegumenti addominali sono distrutti da putrefazione in alto grado, v'è l'anello ombelicale, che di frequente è il sito cedevole di questo versamento dei tegumenti addominali, in seguito a sviluppo di gas nella cavità addominale.

Dalle esperienze di Güntz, possono essere addotte

le seguenti medie come esempio della putrefazione in diversi ambienti; — il cadavere esposto all'aria libera mostrò (con una temperatura di 8-14 R.) dopo tre giorni sviluppo di gas nel connettivo sotto-cellulare; dopo 4 settimane gli organi interni, ad eccezione del polmone erano anatomicamente ancora constatabili; i polmoni del feto nato morto ancor capaci di galleggiare sull'acqua. Un cadavere sepolto nel terreno di un giardino (la temperatura del terreno oscillò durante la durata dell'esperienza, da giugno a settembre tra 9 e 14 R.), era del tutto compresso; le forme delle parti molli completamente distrutte, la cavità del corpo aperta, la cute in alcuni punti staccata e screpolata poi in tutta la sua estensione. Dopo altre 6 settimane non vi era più alcuna coesione del corpo, le parti molli erano del tutto scomparse; — degli organi della cavità toracica ed addominale non vi era più traccia.

ARTICOLO VII.

Saponificazione.

Quando il cadavere resta a lungo nell'acqua o anche entro terra molto umida, la putrefazione colliquativa si sospende per dar luogo ad una particolare alterazione, che dicesi *saponificazione*, metamorfosi chimica il cui risultato è la formazione di un grasso particolare che si è addimandato *grasso di cadavere* o *adipocera*. Per la determinazione di questo processo non basta però l'eccesso dell'umidità, si richiede an-

che un'insufficiente accesso dell'aria atmosferica, massime dell'ossigeno, condizione essenziale alla metamorfosi delle parti morte in adipocera.

Secondo le esperienze di Güntz parrebbe che non tutte le parti sono egualmente suscettibili di saponificarsi; ma specialmente le azotate. Che se questa idea può ritenersi però ad un certo punto essa, è caduta recisamente nella esagerazione, quando si è detto che i muscoli forniscono al grasso la materia azotata per la formazione dell'ammoniaca, poichè il grasso di per se non contiene azoto. Devergie dimostrò chiaramente quanto questa opinione era poco fondata, provando, da una parte che la saponificazione del grasso comincia all'esterno delle mammelle, per esempio, o da ogni altro accumulo adiposo, mentre che gli strati di grasso più profondi ed i muscoli sottostanti sono affatto integri, e dall' altra che tutti i tessuti dell'economia sono percorsi da vasi, da tessuto cellulare, e da liquidi azotati, e quindi non è giusto riporre nei muscoli la sorgente dell' azoto. Pare che i muscoli saponificano essenzialmente e preferibilmente. Nessun organo però si sottrae alla saponificazione, tutte le parti che subiscono la putrefazione diventano masse informi in cui più non si riconosce la loro forma primitiva. La saponificazione è sempre però incompleta, nessun cadavere adulto si è trovato tutto saponificato.

La saponificazione è sollecita nelle persone giovanissime, in quei che sono molto grassi, nell' acqua delle fosse de' cessi: un poco meno nell' acqua stagnante che nell'acqua corrente: facile ne'terreni umi-

di e grassi; rarissima ne'terreni aridi; tanto più pronta quanto i cadaveri sono ammonticchiati gli uni su gli altri, ed in questo caso quei che sono più profondamente situati sono più presto saponificati. La differenza nella durata del tempo necessario per prodursi la saponificazione, secondo queste diverse circostanze, sono molto estese. Un fanciullo neonato può essere quasi completamente saponificato in sei settimane o due mesi nell'acqua di una fossa di cesso. Bisogna un anno circa per ottenere il permutamento in grasso delle formalità degli organi di un annegato, e quasi tre nella terra per avere lo stesso risultato. Casper però fra i casi da lui osservati novera quello di un bambino neonato che era stato seppellito tredici mesi prima in un giardino il cui terreno era assai umido : malgrado coverto da ruvido involto di tela, pure aveva già saponificata la terza parte del suo corpo. Si può però stabilire che in meno di sei mesi nell'acqua e di un anno nella terra umida l'adipocera non può formarsi in gran quantità: può però cominciare molto prima.

Thouret, partendo dalla idea che ricavasi molto bianco di balena dalle cavità del cervello di questo animale, dalla bile, dal cervello dell'uomo e di tutti gli animali, ritenne che l'ammoniaca sia il solo prodotto della saponificazione, e si combini con la materia del grasso anteriormente esistente, per formare un sapone. Fourcroy, suppose che nel processo della saponificazione il carbonio della materia animale si sprigiona sotto forma di acido carbonico, e che l'azoto e l'idroge-

no producano l'ammoniaca. Ora il grasso di cadavere è massimamente formato d'idrogene carbonato, leggermente ossidato, acido margarico ed oleico. Hofmann rassomiglia il processo ad una degenerazione grassa, dichiarando che la sua essenza ed il suo corso meritano di esser studiati, e ritiene come suoi stadi precursori la degenerazione granulosa dei tessuti che, come si sa, può svilupparsi anche dopo la morte. Si debbono quindi, secondo questo autore, distinguere diversi stadi nell'adipocerosi, da cui dipenderebbero i caratteri intimi delle parti molli così modificate. Nel primo predomina il grasso, nel secondo gli acidi grassi, ed in ultimo accadrebbe la formazione di un sapone propriamente detto. Lombroso ritiene l'adipocerosi un'operazione chimica della fermentazione, una metamorfosi degli albuminoidi in grasso, simile a quella che si compie in certe malattie, e questa sua idea trova conforto nell'osservazione che lo stesso accade nelle sostanze vegetali sottoposte alla fermentazione putrida.

Oltre al grasso, l'adipocera contiene essenzialmente composti di ammoniaca con diversi acidi grassi prodottisi dalla scomposizione dei grassi non che dalla combinazione con calce e magnesia provveniente dall'acqua con cui il cadavere trovasi a contatto. Quando prevalgono questi ultimi composti, la consistenza è solida analoga a formaggio duro.

Il grasso di cadavere si presenta sotto forma di una sostanza oleosa, saponacea, leggiermente gialla, più o meno colorita, secondo il mezzo nel quale si forma. In generale è più bianco quando provviene da un sog-

getto che ha macerato nell'acqua ; è di un giallo bistro nei cadaveri conservati in casse di piombo, e di un giallo più oscuro in quelli rimasti nel terreno. Occupa sempre un volume molto più considerevole dell'adipe che è servito alla sua formazione. Questo fatto è molto importante nella determinazione del peso del cadavere di un neonato, tanto più che tali cadaveri rimasti sotterra diventano più pesanti per la terra che vi aderisce, e che non si può totalmente distaccare. Devergie ha avuto spesso occasione di osservare questo caso, che cita nella sua memoria su la putrefazione degli annegati, nei quali la saponificazione calcarea innanzi indicata produce quello stato particolare della pelle, che egli per il primo vide, e che consiste, come si è detto, nello sviluppo dei bulbi de' peli di questo tessuto. Il grasso di cadavere è molto meno duro ne'primi tempi della sua formazione che in prosieguo. E fusibile a bagnomaria a 100°. Distillato dà molta acqua ammoniacale, un olio che si congela marcatamente, e più tardi carbonato di ammoniaca cristallizzato, secondo Fourcroy. Riscaldato al contatto dell'aria, brucia e s' infiamma rapidamente. Abbandonato all'aria libera e secca perde, secondo questo autore, l' ammoniaca che contiene , e diviene sempre più secco e friabile. Secondo Thouret se l'aria è umida, si copre di muffe diversamente colorate. Devergie opina, fondandosi sulle sue proprie osservazioni, che i cambiamenti che può subire il grasso di cadavere all'aria variano in ragione della sua natura ; così quello alla base di calce non si altera sensibilmente. Egli

assicura che, avendo conservato un pezzo di adipocera per sei anni semplicemente avvolto in carta, esso offriva assolutamente lo stesso aspetto dopo siffatto spazio di tempo, cosa che non avvenne pel grasso di cadavere conservato in cassa di piombo. Egli ha inoltre conservato il cadavere di un fanciullo di cinque anni che era posto in un feretro di piombo custodito in un granaio: tolto il fanciullo e portatolo sopra un piano di legno sotto una gabbia di vetro chiusa con mastice, per tre anni l'aspetto esterno non subì sensibile cambiamento. Al termine di questi una parete della gabbia essendo stata rotta il fanciullo restò per più giorni al contatto dell'aria esterna, la cui temperatura allora era di 22 a 25 gradi: diffuse solo un odore talmente infetto, che divenne insopportabile.

Trattato con l'acqua fredda, il grasso di cadavere la intorbida, e la rende opaca; il liquido prende l'aspetto perfettamente identico all'acqua di sapone. Se lo si fa bollire nell'acqua, si ottiene una mucillagine densa, analoga a quella che dà la farina di semi di lino; questa mucillagine si raddensa come una pasta, divien duttile per raffreddamento, e si diluisce nell'acqua senza dissolversi. L'acido idroclorico scompone l'adipocera, si impossessa della calce e dell'ammoniaca che contiene, e trasforma le sue basi in sali solubili di cui è facile provar la natura. La calce viva vi sviluppa ammoniaca. L'alcoole diluisce a caldo 90,3 per cento di grasso di cadavere, quando è a base di ammoniaca. Tuttavolta questa proporzione è suscettibile di offrire grandi variazioni, secondo la specie di grasso sul quale si agisce. Le 9,7

parti residuali sono formate, secondo Chevreul, da un principio colorante giallo, una materia grassa, fosfato di calce, calce, magnesia, ossido di ferro, acido lattico, ed acetato di potassa e di soda.

ARTICOLO VII.

Mummificazione.

Non sempre i cadaveri rimasti esposti all'aria vengono per la putrefazione col concorso di organismi a dissolversi fisicamente e chimicamente. In certe circostanze non ancora ben note essi subiscono una particolare metamorfosi che differisce essenzialmente dalla putrefazione, e che nel suo ultimo effetto si comporta in modo perfettamente opposto ad essa, producendo la conservazione del cadavere per un tempo illimitato. Questo processo si è detto *mummificazione.* La indicazione deriva dalla nota consuetudine degli Egiziani di garentire i cadaveri dalla putrefazione con sostanze tanniche, balsamiche e resinose. Queste mummie si trovano, come si sa, ancora oggi nelle necropoli di Menfi, Abidos, e Tebe.

Siffatto cambiamento dunque, in cui il cadavere vien ridotto in una massa secca inalterabile con forme ben conservate, può verificarsi anche spontaneamente. Tutto il processo pare dipenda essenzialmente da una lenta evaporazione di acqua e dal disseccamento dei tessuti, che incomincia dalla superficie e man mano si diffonde nello interno. Non si sa ancora se in detto

processo richiedasi una distruzione dell'epidermide, ovvero si verifichi una tale mummificazione anche a pelle completamente intatta. Si conosce solo che questa conservazione del cadavere si verifica d'ordinario in volte e magazzini aerati attraversati da correnti d'aria, in cui il corpo, esposto alla continua azione di aria atmosferica povera di vapore acqueo, vien nel tempo stesso protetta dall'umidità atmosferica.

La pelle di queste mummie acquista quindi ordinariamente per imbimbizione del pigmento del sangue disciolto un colore rosso bruno come ruggine, diventa secca come pergamena, ed aderisce alle ossa insieme a tutte le altre parti molli mummificate. I tessuti diventano duri e friabili, le forme delle singole parti del corpo ed anche i lineamenti del viso restano tutti abbastanza ben conservati — L'odore di questi cadaveri mummificati è particolarmente rancido, spesso caseoso, ma mai di putrefazione propriamente detta. Se si apre una di queste mummie si trovano le cavità toraciche e addominale, in seguito di questa mummificazione dei visceri, per la massima parte vuote, ovvero gli organi interni mutati in una massa bruna o nera secca ed irriconoscibile.

I ragazzi mummificano più spesso, più celeremente degli adulti, delle donne, degli uomini, i magri più dei grassi.

Pare adunque che tutte le influenze che sottraggono continuamente acqua al cadavere, senza apportargliene della nuova, favoriscono la comparsa della mummificazione. L'aria secca e calda favorisce l' evaporazione

dei liquidi quindi la mummificazione, la quale si verifica anche in cadaveri rinchiusi nelle cave. Degna di nota, specialmente dal punto di vista medico-legale, è la mummificazione dei cadaveri per avvelenamento di arsenico; la mummificazione arsenicale si ha nei casi in cui l'arsenico fu dato a grandissime dosi e rimane nel corpo del cadavere, essa però non si produce subito dopo la morte, ma al principio la putrefazione procede come all'ordinario, anzi, secondo alcuni, più rapidamente, solo in un secondo tempo l'acido arsenioso mutandosi in idrogeno arsenicale sospende il processo putrefattivo e mummifica il cadavere.

Alla stessa categoria di alterazioni appartiene la mummificazione di feti morti nella gravidanza extra-uterina addominale, tubaria ec. Il feto muore in un certo periodo dello sviluppo, perde per assorbimento la sua acqua, e può per molti anni conservarsi con forma e struttura perfettamente immutato come mummia incapsulata nel corpo materno. Spesso a questa mummificazione si associa un deposito di sali calcarei nei tessuti, perlochè la loro consistenza e la loro resistenza alla putrefazione vengono essenzialmente aumentate. Allora questa modifica si dice calcificazione o petrificazione, ed i feti così mutati si dicono *litopedi*.

In un eccellente lavoro sulla mummificazione dei cadaveri, pubblicato dal Maggiorani e dal Moriggia, si trova descritta assai esattamente la istologia della mummificazione. Nelle mummie da essi studiate mancavano le cellule del fermento, i vibrioni e le muffe vi erano in copia, invece, alcuni *botriti*, gli *hor-*

misci che si trovano nel cadavere fresco, gli acari. L'epidermide era ben conservata, ma ridotta nei suoi vari strati a stato lamellare, con bordi così strettamente uniti fra loro da non lasciarne ben distinguere i limiti; il derma constava, principalmente, di ricche reti elastiche e di tessuto connettivo; le fibre elastiche si erano conservate benissimo. La striatura trasversale delle fibre muscolari era appena accennata, ma chiarissima la longitudinale. L'osso era ridotto di volume e più spugnoso — cogli spazi midollari ingranditi, ben conservati i canalicuii ossei — chimicamente scemato il carbonato, e molto il fluoruro di calce. La cellula cartilaginea in preda a quella degenerazione adiposa che è propria della vecchiaia.

ARTICOLO VIII.

Istologia della putrefazione.

La riduzione meccanica e la fluidificazione di tutti i tessuti, che rappresentano il fondamento di tutti i fenomeni morfologici della putrefazione, non si potrebbero meglio studiare che negli elementi cellulari. È questa specialmente la parte in cui figura qualche mio lieve contributo: quella più facile a compiersi, e che presentava minore difficoltà a superare, relativamente al tempo assegnato a presentare il lavoro. I miei risultati del resto sono stati perfettamente analoghi a quelli degli osservatori che mi precedettero; e però io non potrei aver l'orgoglio di presentarli come cose nuove.

Di tutti i tessuti il più rapido a putrefarsi è il sangue. Le cellule rosse cominciano assai per tempo a scolorarsi, mentre l'ematina passata nel siero rende il sangue uniformemente colorato di lacca ed imbeve successivamente i tessuti vicini con un colorito oscuro. Lo stroma pallido dei corpuscoli del sangue si gonfia nel tempo stesso alquanto, perde la sua forma biconcava e la nettezza dei suoi contorni; i corpuscoli diventano sempre più pallidi e piccoli, si disfanno a poco a poco cominciando dal margine, e finiscono per scomparire. Gli aggregati di molti corpuscoli insieme resistino talvolta lungamente alla dissoluzione ovvero si riducono da prima in piccole granulazioni, le quali poscia si dissolvono. Con ciò il siero rossastro non resta punto chiaro, ma, facendo astrazione dagli elementi accidentali (organismi inferiori), appaiono ordinariamente nel siero, specialmente negli stravasi di antiche stasi, numerose granulazioni e placche di pigmento bruno fino a nero, che a maggiore ingrandimento si mostrano in parte come vere granulazioni, in parte come cristalli romboedrici di ematina e di ematoidina (cristalli del sangue). Riguardo ai dettagli istologici della putrefazione dei globuli rossi si rileva dal Tamassia che in essi si verifica un vero processo di di segmentazione e di successive divisioni. La data della loro completa distruzione all' aria può fissarsi al 24° giorno, nei liquidi alcalini si abbrevia di 6 a 7 giorni.

Fra i molti elementi morfologici colorati che appaiono nel sangue putrefatto hanno avuto un certo in-

teresse i così detti corpuscoli cangrenosi osservati la prima volta da Valentin. Sono punti rotondi od angolosi, di colore, nero che si osservano molto regolarmente nella cangrena umida delle parti molli, e per lo più in gran numero nell' icore. Si ritennero da principio come fenomeno specifico della cangrena umida, senza dare alcuna altra spiegazione sulla loro natura. Recenti ricerche però di Scherer, Lehman, Vogel, ed altri, hanno dimostrato che sono derivati del pigmento del sangue e propriamente di un pigmento nero granuloso di rado cristallino (*melanina*).

Nei coagoli del sangue la dissoluzione si mostra alquanto diversa. Nella putrefazione regolare dei coagoli del sangue accade ordinariamente quello che già sappiamo per riguardo alla putrefazione della fibrina, cioè il passaggio della fibrina solida insolubile in una modificazione solubile peptoniforme, con cui termina il processo morfologico, e la scomposizione chimica si compie nel modo indicato. D' ordinario invece noi vediamo la fibrina colorata in rosso divenir granulosa , e solo dopo questo cambiamento sciogliersi completamente: i coagoli si riducono in un detritus untuoso, di color cioccolatta o giallo sporco, che al microscopio si vede formato da numerosi residui di fibrina , granulazioni grasse , pigmento, e resti di corpuscoli del sangue disfatti. Virchow ha richiamata l'attenzione anche su di alcuni notevoli fenomeni di colorito nella scomposizione putrida della fibrina osservati regolarmente da lui tanto nella fibrina del sangue che in quella degli essudati dopo la giunta di acidi minera-

li. Si può distinguere ancora una terza specie di metamorfosi della fibrina coagolata di cui però è ancora incerto se la si debba riferire a processi di putrefazione, sebbene i cambiamenti morfologici mostrino con essa una grande analogia, cioè il rammollimento puriforme nello interno de'vasi. Seguendo col microscopio le alterazioni putrefattive dei coagoli del sangue, si vede che i filamenti omogenei sottili o reticolati della fibrina diventano finamente granulosi; compaiono granulazioni di grandezza quasi uniforme, chiare, splendenti, che diventano man mano sempre più distinte; le quali, circondate da un liquido mucoso, si fondono in una specie di emulsione. Queste piccole granulazioni che refrangono la luce al pari della grasso, osservate al microscopio, mostrano molto spesso movimento molecolare e sono state quindi da molti confuse coi micrococchi.

Le stesse metamorfosi osservate nei corpuscoli rossi del sangue si verificano nei leucociti del sangue o della linfa, nei corpuscoli mucosi, nelle cellule migranti del connettivo, ed in molte produzioni epiteliali giovani. Nella maggior parte dei casi pare che la loro distruzione sia preceduta da una specie di coagulazione del contenuto della cellula. Il protoplasma s'intorbida ed i margini mostrano spesso un contorno irregolare: i nuclei primitivamente chiari si mostrano per lo più opacati. In seguito appaiono nel protoplasma corpuscoli piccoli che diventano sempre più numerosi di diversa grandezza, ed il protoplasma comincia nel tempo stesso a rammollirsi, cosicchè le granulazioni acquistano un

movimento molecolare. Il contorno della cellula si fa sempre più pallido e finisce col scomparire del tutto: anche il nucleo della cellula, abbastanza resistente, scompare man mano. In ultimo i corpuscoli risultanti dalla decomposizione diventano liberi nella cellula per poi anche essi dissolversi. Molte volte il protoplasma della cellula linfatica si ammassa in varie guise, formando prima una quantità di grossi corpuscoli che scompaiono nell'ulteriore putrefazione. Decisamente su queste diverse forme della dissoluzione ha una decisa influenza la maggiore o minore quantità di acqua.

Mostrano quasi esattamente lo stesso schema di processi putrefattivi tutti gli elementi protoplasmatici e cellulari analoghi, specialmente i diversi epitelii, le cellule connettivali, e le diverse cellule glandolari. Le cellule epiteliali vecchie e cornee, come, p. es., quelle della mucosa digestiva e dell'epidermide, resistono abbastanza a lungo alla putrefazione; invece le giovani cellule epiteliali, specialmente quelle delle glandole secernenti, vengono distrutte dalla putrefazione in modo relativamente rapido. Questo, come in tutti i tessuti del corpo animale, dipende dal diverso grado di solubilità dei composti chimici che formano i tessuti o le cellule del corpo. Anche qui la decomposizione putrida è introdotta per lo più da una specie di coagulazione del contenuto fluido della cellula, riconoscibile per un aspetto torbido, spesso finamente granuloso che acquistano le cellule. Segue poscia il disfacimento molecolare delle cellule e la fluidificazione successiva delle molecole e dei residui: in questa dissoluzione il nucleo però suole per il primo sparire. "

Anche nei muscoli la putrefazione propriamente detta è preceduta da una specie di coagulazione del contenuto liquido dei muscoli (miosina). Questa coagulazione determina il noto fenomeno della rigidità cadaverica, la quale insorge ordinariamente dopo 5 a 10 ore, solo di rado dopo 14, e dopo 24 (a temperatura calda anche più presto) il contenuto coagulato si rammollisce e divien liquido mentre nel tempo stesso il muscolo perde il suo colorito rosso primitivo.

Nelle prime fasi putrefattive l'aspetto che assume la fibra muscolare si può grossolanamente paragonare a quello della degenerazione cerea. In questa però si verifica un semplice rigonfiamento della sostanza contrattile, mentre nella putrefazione il rigonfiamento è generale ed interrotto da strozzamenti. Non potendosi quindi assimilare il processo putrefatto a quello della degenerazione grassa, nè ad alcuno dei processi morbosi, il Tamassia crede che la fibra muscolare acquisti colorazione gialliccia, presenta coartati gli elementi della sostanza contrattile, si fa assai più gialla espandendosi in essa gran quantità di granulazioni grasse le quali prima rifragono assai la luce, quindi meno, poscia assumono un aspetto sottilissimamente punteggiato, e si riducono in granulazioni sottilissime opache che alla loro volta dispaiono. Uno quindi dei caratteri più spiccati del processo di putrefazione, secondo Tamassia, sta nell'insorgere di granulazioni gialle nello interno della fibra muscolare, là dove le strie si fanno più arcuate o si dispongono ad angolo; in questi punti di loro anomala posizione le strie evidentemente si rompono, e nella so-

luzione di continuità che si forma, insorgono dapprima alcune granulazioni gialle, le quali in seguito divengono frequentissime; il primo insorgere di esse sarebbe al quarto giorno pei muscoli immersi nella terra, nell' aria, nell' acqua. Le granulazioni non sono di natura grassa, poichè, oltre la difficoltà di ammettere una trasformazione di una sostanza albuminoide in sostanza adiposa, vi hanno caratteri fisici e chimici che allontanano questa ipotesi; bisogna invece ricondurre la derivazione di tali granulazioni gialle ad una sostanza albuminoide esistente nella fibra muscolare, e solo i sarcoelementi di Bowmann possono offrire condizioni tali che valgono a spiegare questo fatto. Molto probabilmente i sarcoelementi si isolano nella putrefazione per l' intervento di un principio alcalino che scioglie la sostanza albuminoide interposta. In seguito le granulazioni gialle isolate perdono la rifragenza, assumono aspetto granuleggiato e si scindono in generale in granuli più opachi che dispaiono. Questi fenomeni non si compiono in modo uniforme nei varii ambienti di putrefazione, ma più facilmente in un mestruo alcalino, più tardi nella terra, nell'aria e nell' acqua. Riguardo alle alterazioni del sarcolemma, i risultati ottenuti dal Tamassia si scostano poco da quelli del Falk, giacchè questi ammette che esso nell'acqua cominci ad alterarsi al 14° giorno, ed il Tamassia osservò le prime alterazioni del sarcolemma nell'acqua nell'11° giorno, al 9° nella terra, al 7° nell' aria, al 5° nell'urina, e la completa distruzione del sarcolemma, corrisponderebbe al giorno 18°, 17°, 15°, 13°. Infine si rammol-

lisce anche questo, le singole fibrille si fondono insieme, e progredendo la dissoluzione ed il rammollamento della rete connettivale, la massa muscolare passa in una poltiglia brunastra gelatinosa in cui il microscopio lascia ancora vedere fibre con distinti sarcoelementi, utricoli di sarcolemma vuoti. ed ammassi irregolari del primitivo contenuto.

È naturale intanto che, anche dal punto di vista istologico, il difetto o l'abbondanza dell' acqua abbiano grande importanza sull'andamento dei fenomeni morfologici. Se il mezzo in cui trovasi il muscolo non gli cede punto acqua e se la quantità di acqua naturalmente contenuta nel muscolo vien tolta gradatamente ad esso per evaporazione od assorbimento, la forma istologica del rammollimento e della fluidificazione è naturalmente secondaria. Ciò accade quando il muscolo putrefa all'aria libera, e nella putrefazione de' cadaveri. In questo caso la sostanza muscolare si muta in una massa facilmente friabile in cui il microscopio fa vedere gli stessi elementi innanzi indicati solo più stivati. Che se in ultimo l'acqua vien sottratta completamente non resta, come è naturale, altro che una massa secca friabile bruno-grigia o polverosa, la quale si dissolve solo dopo essersi mischiata col terreno.

Anche nelle fibre muscolari lisce, secondo le ricerche di Haidenhain si verifica anzitutto una specie di coagulazione. La cellula acquista un aspetto polverulento, e per la comparsa di molte molecole puntiformi, quasi sabbioso; queste molecole si dispongono poscia in forma irregolari, ed in particelle splendenti or-

dinate trasversalmente. Tutta la fibra si gonfia e si muta iu una sostanza amorfa in cui le molecole puntiformi persistono ancora per molto tempo.

Nel tessuto adiposo, in seguito del rammollimento della rete connettivale, il grasso esce fuori delle cellule del pannicolo in forma di numerose gocce e si mischia al liquido albuminoso della putrefazione, formando una specie di emulsione che si diffonde spesso sul cadavere in putrefazione. Si trovano anzi, non di rado, in tessuti completamente privi di grasso, negli ulteriori stati di putrefazione, una quantità più o meno grande di gocciole di grasso, che possono essere trasportate solo con la corrente liquida diminuendo la coerenza delle parti. Negli organi contenenti grasso compaiono ordinariamente diversi cristalli di grasso, fra cui i più frequenti i cristalli aghiformi di margarina, disposti per lo più in pennelli a raggi. Le cellule grasse diventano quindi più o meno schiacciate, irregolari nella forma, e si veggono spesso colorite in nero bruno e completamente opache, in parte per cristalli di grasso ammassati, in parte per granulazione di pigmento. Tutti questi fenomeni sono naturalmente sempre più marcati nel pannicolo adiposo.

Delle fibre nervose si sa solamente che, d'ordinario, subito dopo la morte, appaiono gocce splendenti di diverse grandezze, le così dette gocce di mielina (Virchow), e negli stadi ulteriori gocce di grasso che danno alla fibra un aspetto particolarmente onduloso e sinuoso. Il cilindrasse diviene quindi, probabilmente in seguito di una specie di coagulazione, granuloso

e torbido, e si mischia in ultimo col midollo oleoso del nervo, formando un liquido più o meno emulsivo contenente numerose granulazioni. Col disfarsi del nevrilemma e della guaina nervosa, questa massa naturalmente passa nel liquido della putrefazione che circonda tutto. Le fibre nervose sottili subiscono queste alterazioni molto rapidamente, mentre i tronchi d'ordinario sogliono resistere relativamente più a lungo.

Le metamorfosi che si verificano nei vasi non ci sono note nei loro dettagli, ben vero però esse debbono senza dubbio essere analoghe a quelle osservate nei singoli elementi che costituiscono le loro membrane (fibre muscolari lisce, connettivo, fibre elastiche, endotelio).

Gli elementi connettivali sogliono resistere alla putrefazione molto più a lungo delle glandole e dei parenchimi. Questo si vede nei singoli organi in cui la rete connettivale resiste a lungo (nevrilemma, sarcolemma, scheletro connettivale delle glandole) mentre gli elementi parenchimali propriamente detti sono già da gran tempo distrutti. Le fasi distruttive di questi elementi connettivali si possono studiare bene nella putrefazione del connettivo lasco. Se si pone del connettivo nell'acqua si vede che esso, dopo un certo tempo, diventa torbido ed acquista un colore grigio sporco. Nel tempo stesso si gonfia in una massa amorfa molle che diviene gradatamente sempre più mucosa, la quale è viscosa e gelatiniforme, e si comporta analogamente alla massa che si ottiene artificialmente cocendo il connettivo. Con la metamorfosi

in questa sostanza gelatinosa si attua quindi la condizione della dissoluzione, la quale comincia dal margine e progredisce gradatamente verso il centro.

Nei tessuti unitivi, il processo della putrefazione manifestasi costantemente, col frazionamento nel punto opacato, e finalmente col disgregamento in piccoli granuli opachi che si perdono nel campo del microscopio. In generale, tutti i tessuti unitivi offrono una certa resistenza al processo putrefattivo, e si trovano già intatti quando il muscolo è già abbastanza putrefatto. Primo a mostrarsi alterato è il tessuto connettivo lasco, quindi l'areolare dei tendini, e dagli esperimenti del Tamassia risulta, che il connettivo lasco areolare in putrefazione, comincia a presentare modificazioni di rifrangenza al 23° giorno per sparire al 42° ; che nel tendine in putrefazione nell'acqua le prime alterazioni si hanno verso il 30° giorno, e la sua distruzione al 75°, che il tessuto elastico comincia ad alterarsi nell'acqua al 45°, per sciogliersi anch'esso al 75°, e che gli stessi tessuti nella terra, nell'aria, nell'urina, presentano queste stesse modificazioni, rispettivamente 3, 6, 9 giorni prima.

Questa colliquazione invade abbastanza uniformemente tutte le parti puramente connettivali: solo le fibre elastiche e le reti fibrose contenute nel connettivo resistono ad essa in modo straordinariamente tenace. Questa resistenza al rammollimento putrido delle fibre elastiche è condivisa dagli elementi dei tendini e delle cartilagini ad esse chimicamente molto affini. Nella putrefazione dei tentini si rammollisce sempre

anzitutto la sostanza interfibrillare in seguito di che i fasci fibrosi si rallentano e si isolano, oppostamente ai muscoli, nel senso della loro composizione istologica. Il tendine si divide quindi in fibrille parallele e diventa una massa finamente villosa. In seguito anche le fibrille si disfanno in strisce granulose e piccole molecole che in ultimo si fondono insieme. Nella putrefazione della cartilagine non accade ordinariamente una tale divisione; essa decorre piuttosto analogamente a quella del connettivo amorfo sotto la forma di una fusione periferica caratterizzata solo dalla sua straordinaria lentezza. Il colorito rossastro della cartilagine che si vede nella fusione dipende probabilmente da una imbibizione con l'ematina sciolta. Al microscopio si vede la sostanza intercellulare granulosa e torbida, e dopo un certo tempo alquanto gonfia ; non di rado appaiono nelle cavità cartilaginee gocciolíne grasse provvenienti probabilmente da metamorfosi chimiche delle cellule cartilaginee. Oltre a ciò la putrefazione della cartilagine non offre niente di caratteristico.

Fra tutti i tessuti del corpo animale solo le ossa non sono solubili per putrefazione. Le parti molli ad esse aderenti, cioè il periostio, la cartilagine epifisaria, il midollo delle ossa, i vasi ed i nervi, subiscono naturalmente la putrefazione con altrettanta rapidità ed alla stessa guisa come le altre parti del corpo; il tessuto dell'osso resiste invece intatto a tutte le influenze distruttrici, e, come le ricerche paleontologiche insegnano, possono trovarsi dopo secoli ossa intatte nella loro forma esterna e completamente normali nella loro struttura interna.

ARTICOLO IX.

Organismi vivi della putrefazione.

In tutte le metamorfosi morfologiche finora descritte si osserva ancora sempre un altro fenomeno che le accompagna, caratteristico per la istologia della putrefazione, al pari della distruzione meccanica e della fluidificazione del tessuto. Questo fenomeno occupa però nella morfologia un posto affatto eccezionale, perchè i suoi prodotti non hanno niente di comune con le parti costituenti dei tessuti in putrefazione, non provvengono da esse, ed, in generale, sono affatto diversi chimicamente e morfologicamente dalle sostanze che costituiscono il corpo animale. Esso consiste nella comparsa di piccolissimi organismi che appaiono fin dal primo momento della scomposizione nella sostanza in putrefazione, e vi si sviluppano poi man mano.

La forma affatto tipica di questi organismi si osserva nelle putrefazioni di liquidi chiari che non contengono elementi morfologici, come, per esempio, l'urina, il sangue, le soluzioni di albumina ecc. Questi liquidi si vedono fin dai primi giorni spesso anche dopo 10 a 15 ore, divenire decisamente torbidi. Negli strati superiori si osserva un' opalescenza grigia che si diffonde man mano fin negli strati inferiori. Dopo 2 o 3 giorni tutto il liquido è uniformemente torbido o nebuloso. Nel fondo si depositano strati densi o polveriformi, mentre la superficie è co-

perta da una membranella tenera, cangiante a luce riflessa.

Anche nelle sostanze solide della putrefazione si possono vedere gli organismi. Difatti nessun elemento istologico in putrefazione esiste in natura in cui noi non ritroviamo, fin dal principio della scomposizione, questi piccolissimi organismi con tutti i segni della vita e della moltiplicazione. Anzi questa vegetazione microscopica è tanto caratteristica, in generale, per la comparsa della scomposizione putrida, che quando in una sostanza morta, o sottratta all' economia della natura vivente, si trovano all'esame microscopico questi piccolissimi organismi, si può dedurre con certezza, che essa si trovi già nella fase di decomposizione.

Se si sottopone all'osservazione microscopica una goccia di un liquido qualunque in putrefazione, si vede una quantità più o meno grande di piccole formazioni, che si muovono attivamente, di forma arrotondita o allungata, che sembrano avere una grande moltiplicità di forme. Se le osservazioni si ripetono e si esaminano i liquidi di sostanze putride molto differenti ed in diversi stadi di putrefazione, si resta presto convinti che questo piccolo aggregato di esseri vivi, apparentemente così svariato, è dominato da una sorprendente monotonia delle forme. Ciò che fa sembrare questi piccolissimi organismi tanto variabili nella forma non è altro che l'impressione variopinta, e da principio disordinata dei loro moltiplici movimenti, che la fantasia dell' osservatore involontariamente prende ad esa-

minare, e che impedisce una serena valutazione della loro essenza. Si può però molto facilmente restar convinti della semplicità delle loro forme osservandoli nello stadio del riposo. Si mostrano, in generale, due tipi fondamentali da cui si possono far dipendere o ritenere composte tutte le altre forme di vegetazione di questi piccolissimi organismi; e sono la *sferula* (cocco) ed il *bastoncello* (batterio). La prima si mostra come un punto straordinariamente piccolo o corpo sferico di rado ovale, del diametro di 0,001 mm. e più; l'altro è un corpo straordinariamente tenero, rappresentante un piccolo cilindro o striscia del diametro di circa 0,001 e lungo 2,3,5 micro-mm. Questi corpi sono, dal punto di vista morfologico, composti da una sostanza chiara, omogenea, che rifrange debolmente la luce, che ha le proprietà ottiche del protoplasma animale o vegetale, e non lascia vedere traccia alcuna di organizzazione interna, nè accenno di struttura cellulare.

Oltre a ciò il corpo di queste formazioni è circondato da una membrana tenera mucosa, di trasparenza vitrea, la quale però d'ordinario non si vede, ma se ne riconosce la presenza dalla viscosità degli organismi in certi movimenti, nonchè dalla discontinuità degli elementi nei loro aggregati, ed in fine pel loro modo di comportarsi con le sostanze coloranti. Il iodo, il carminio, la fuxina, l'ematoxilina ecc. colorano il corpo più o meno decisamente, mentre non colorano punto la membrana. Nelle grandi raccolte di questi organismi, il colore del protoplasma serve come

un importante mezzo diagnostico per differenziarli da altre granulazioni analoghe, per esempio le grasse.

Dal punto di vista chimico il corpo di questi organismi si distingue per una grande resistenza al liscivio di potassa, all'acido acetico, ed agli acidi minerali diluiti. Il loro protoplasma, secondo Lex, vien sciolto solo mediante il riscaldamento con acidi minerali forti e liscivio di potassa concentrato. La reazione del cellulosio delle cellule vegetali (acido iodo-solforico) non riesce in essi. Sembra quindi da ciò che il protoplasma è affine alle sostanze proteiche animali: si differenzia però per molti riguardi dai corpi albuminoidi. Lo zucchero e l'acido solforico, per esempio, non producono alcun arrossimento del corpo (come per il tessuto elastico); i sali di rame ed il liscivio di soda invece colorano la sostanza in violetto, ed egualmente l'acido nitrico concentrato, ed il reagente di Millon danno la nota reazione delle sostanze proteiche. Bruciando gli organismi resta solo una traccia di cenere. Secondo queste reazioni, pare quindi che il protoplasma degli organismi sia molto affine alla sostanza dei tessuti elastici.

La moltiplicazione di questi piccoli organismi in mezzi convenienti ed in condizioni fisiche favorevoli (calore) accade con straordinaria celerità, e può in pochi giorni raggiungere dimensioni numericamente straordinarie: secondo calcoli, se non esatti molto approssimativi, in 3 giorni fino a 47 trilioni. Queste forme fondamentali si possono sorprendere in due stati diversi, cioè in quello di riposo ed in quello di movi-

mento che possono scambievolmente alternare. Dalla specie di questo stato pare dipenda ordinariamente il modo dell'ulteriore sviluppo degli organismi. Dalla forma fondamentale primitiva nascono due forme, quella cioè a biscotto o a doppia sfera (*diplococco*) o a doppio bastoncino (*diplobatteri*).

Non bisogna confondere con queste formazioni le membranelle tenere irideggianti che si veggono al di sopra dei liquidi in putrefazione dopo pochi giorni, e che al microscopio si mostrano formate interamente da piccolissime sfere o bastoncelli stivate insieme. Questa membranella di batteri non è una forma di vegetazione di questi organismi, ma solo un' agglomerazione meccanica di essi, determinata da evaporazione dell'acqua alla superficie e stivamento degli elementi. Essa indica ad occhio nudo l'esistenza di organismi di putrefazione in un liquido, e la sua formazione si può evitare impedendo la evaporazione del liquido.

Le dimensioni delle vegetazioni finora descritte sono molto diverse, dalla granulazione piccolissima appena visibile , fino alla sfera distinta , sempre però in guisa che in uno stesso liquido ordinariamente si trova una sola grandezza. Billroth per facilitare la indicazione delle diverse grandezze distingue tre gradi e denomina i singoli batteri con l'aggiunta di micro-, meso-mega - e cocco. Nei mezzi ricchi di albumina per esempio sangue , pus e tessuti animali suol predominare la forma piccola dei cocchi, ad ogni modo sempre appaiono i primi, cosichè i medici si sono abituati man mano a parlare sempre di micrococchi nei reperti cadaverici.

Accanto a queste forme regolari e frequentissime di vegetazione si osservano talvolta anche delle altre varietà. Così Billroth nell'acqua della carne in putrefazione mantenuta completamente fuori il contatto dell'aria, ed in altre sostanze, descrive batteri forniti ad un estremo di un piccolo rigonfiamento sferico, perlochè essi avevano un aspetto aghiforme, e chiama questa varietà *elobatteri*. Descrive inoltre come un prodromo della formazione delle membranelle una fusione delle singole sfere in placche rotondi e le denomina *petalococchi*. Una disposizione a placca si verifica anche nei bastoncelli (*petalobatteri*). Infine sulla superficie dei liquidi in putrefazione si vedono le membranelle a debole ingrandimento spesso in forme clavate o cilindriche, di colore verdastro-grigio, le quali subito scoppiano in un punto e metton fuori i gliococchi. Queste masse, contenute apparentemente in un utricolo, sono dette da Billroth *ascococchi*. Non si sa di certo se queste membrane utricoliformi sieno uno speciale prodotto di vegetazione, o piuttosto si formino alla superficie meccanicamente per evaporazione ed ispessimento.

A questo gruppo di organismi vegetali inferiori appartengono infine anche certe produzioni filiformi che per rapporto al loro carattere morfologico sono analoghe agli schizomiceti finora descritti ed agli streptobatteri i quali si mostrano nei liquidi in putrefazione molto più di rado delle forme innanzi descritte. Questi organismi erano già noti agli antichi microscopisti come Leeuvenoek e Müller, e solo più tar-

di nel 1830 vennero esattamente descritti ed eccellentemente disegnati da Ehrenberg come infusori animali. La primitiva classifica di Ehrenberg è stata quasi rispettata dai recenti osservatori, solo che essi oggi vengono riguardati come una speciale sottodivisione di schizomiceti vegetali, i *spirobatteri*. Si distinguono a secondo la lunghezza, la spessezza e la larghezza delle fibre, quattro specie di spirobatteri. 1.° *Spirochäte plicatilis*, abbastanza rara nei liquidi in putrefazione. 2.° *Spirillum tenue*. 3.° *Spirillum undula*. 4.° *Spirillum volutans*.

Malgrado tutte le ricerche fatte e le denominazioni date non si è riuscito a dimostrare le differenze morfologiche nei piccolissimi organismi che appaiono nella putrefazione. Gli schizomiceti non solo sono i compagni costanti e primi della putrefazione, ma anche gli organismi che si veggono in maggior numero nei liquidi in putrefazione.

Altri organismi microscopici diversi da quelli finora descritti non si osservano da principio nelle sostanze animali putride, solo più tardi si trovano anche microorganismi animali, infusori ed altri protozoi. Compaiono anche dopo qualche tempo, specialmente quando la sostanza in putrefazione non è molto fluida, organismi animali di ordine superiore, per esempio insetti e loro larve, inoltre vermi, uccelli, ed altri animali innanzi citati, gli scarafaggi della specie *aleochora-stenus oxylebus*, ed i nematodi della specie *pelodero strongiloide*.

ARTICOLO X.

Cronologia della putrefazione esterna ed interna.

Lo studio delle modificazioni morfologiche indotte dalla putrefazione nei singoli tessuti in tanto ha importanza in quanto che lo si pone in rapporto colla successione cronologica. Non vale sapere in che modo resta alterato un tessuto se non si sa a che epoca corrisponda. Questo è compito difficilissimo a risolvere, innanzi al quale tutti gli autori, come già si è detto, si sono trovati seriamente imbarazzati. Negli articoli precedenti, esponendo le modificazioni morfologiche dei tessuti, si è accennato accessoriamente a qualche rapporto cronologico: ora in questo articolo cerchiamo di assolvere l'argomento, mettendo a contribuzione gli ultimi studi di Germania e d'Italia splendidamente raccolti dal Lombroso nel suo aureo libricino sulla medicina legale del cadavere, e quanto il Devergie dedusse dalle sue osservazioni, specialmente in riguardo ai cadaveri degli annegati e dei cadaveri inumati.

Il coloramento verde dei tegumenti dell'addome, cui si accompagna l'odore di putredine come primo segno della putrefazione, appare circa 24 a 72 ore dopo la morte. Dopo 3 a 6 giorni dalla morte il color verde si fa più scuro e si diffonde fino ai genitali ove è ancora più bruno; macchie verdi compaiono al dorso, al collo, alle gambe. Dopo a 8 a 12 giorni queste

macchie s'allargano e si fondono insieme, ed alla faccia, al collo, al petto prendono un color verde rosso, poichè il sangue decomposto si è sparso nel connettivo; il ventre è gonfio da gaz. Dopo 14-20 a 30 giorni, quando la temperatura è tra 0° a 8° C.; dopo 8 a 10 se essa salì a 13°, a 20 gradi, tutto il corpo prende un colore verde rosso, l'epidermide è sollevata da bolle, il ventre ed il petto sono gonfi, le labbra e le guance tumefatte da cambiare la fisonomia, il pene gonfio e lo scroto da crescere di volume come innanzi si è detto, i tegumenti del capo si scollano, i vermi coprono il corpo. Questo stato, che costituisce l'*enfisema cadaverico*, può durare 1, 2, 3, e fin 5 mesi. Dopo 4 a 6 mesi, e più tardi nei luoghi caldo-umidi, succede insensibilmente la *colliquazione* putrida innanzi descritta.

Gli organi interni sia per la speciale struttura sia per la varia quantità di liquido, onde sono irrigati, sia pel maggiore o minor contatto coll'aria, putrefanno in epoche diverse, e perciò queste condizioni debbonsi tener presenti nel determinare la cronologia della putrefazione.

Primo fra gli organi a manifestare segni putrefattivi è la trachea. Bianca in tutti i cadaveri freschi (eccettuati gli annegati e gli asfissiati), si mostra d'un rosso scuro uniforme quando appena s'iniziò un colorimento verde all'addome, dopo 3 a 5 giorni, circa nella state, dopo 6 a 8 nell'inverno: più tardi si fa essa pure di un color verde oliva, e le cartilagini cominciano a separarsi. Segue il cervello dei neo-

nati, mal difeso dalla teca ossea e quindi esposto, anch'esso, all'aria; quando i visceri sono ancor freschi esso è già ridotto in liquame rosso e non lascia distinguere le sue parti, e quindi imbarazza il perito che volesse rintracciarvi prove di traumi. Lo stomaco putrefa rapidamente; dopo 3 a 6 giorni presenta all'estremità splenica macchie irregolari, rosso opache, marmorizzate da solchi di color rosso bleu, che si estendono poi anteriormente ed alla piccola curvatura. Gl' intestini subiscono le stesse fasi dello stomaco: coll'avvanzarsi della putrefazione diventano bruno scuri, si rammolliscono, crepano, spargendo il contenuto e convertendosi in un liquame informe ed oscuro. La milza si conserva alquanto più di questi ultimi, se però era prima sana. Diviene molle, quasi pasta, e si lascia schiacciare sotto la pressione del dito: toccandola col bisturì se ne levano dei brandelli; dopo qualche tempo prende un color verde bleu. L'omento ed il mesenterio resistono un po' più, specialmente nei magri; putrefacendosi, diventano secchi e d'un color grigio verde. Il fegato si decompone rapidamente nel neonato, ma assai tardi nell'adulto. Dapprima la superficie convessa si fa verdognola, poi la interna, poi le altre parti, che più tardi diventano nere, ed il parenchima poltaceo; la cistifellea si affloscia ma si conserva più a lungo del fegato; per distinguere il colorimento verde prodotto dal trasudamento biliare, dal verde cadaverico, giova ricordare che quello avviene prestissimo, anche 3 ore dopo la morte, che è circoscritto a pochi punti, ed è di un colore più spiccato ed intenso.

Il cervello degli adulti, subito dopo la morte, si rammolla, ma tarda molto a putrefarsi, cominciando alla base con un color verde chiaro che si estende in alto, e dalla sostanza corticale passa alla midollare; dopo due a tre settimane si rammollisce, ma si richiedono mesi prima che si converta in quella poltiglia rosea che così presto offrono i neonati, a meno che il cranio sia stato ferito e sia rimasto esposto al contatto dell'aria. A Schwandler riuscì vedere ancor abbastanza ben conservata la massa cerebrale, da potervi distinguere la sostanza grigia dalla bianca, nel cadavere di un vecchio sepolto da 21 anni, in un luogo molto asciutto; notisi che le sue ossa grigiastre erano ancora attaccate assieme, ma si sfasciavano al tatto, e Kiene ne osservò conservati dopo 10 a 20 anni.

Molto più tardi, parecchie settimane dopo la putrefazione del fegato e dello stomaco, il cuore si presenta ancora fresco benchè appiattito ed esangue o con poco sangue oleoso. Dopo qualche mese, le colonne carnose cominciano a rammollire, indi le pareti si fanno verdi e grigie e poi nere; il liquido del pericardio si evapora, ed il pericardio si essicca.

Quasi contemporaneamente al cuore putrefanno i polmoni, il che è molto importante per la docimasia polmonare dei neonati, ed i polmoni dei neonati che non respirarono, putrefanno assai più tardi di quelli che respirarono (Hofmann), appunto per la loro mancanza d'aria. Le prime tracce della putrefazione appaiono con piccole vescicole grosse come un grano di miglio, prima isolate poi più numerose, special-

mente alla parte inferione, che sollevano la pleura ; dapprima il colore del polmone si conserva, ma poi si fa più scuro, indi verde scuro, ed infine nero, ed allora il parenchima si rammollisce e si disfà. Secondo il Tamassia, presenterebbesi qui una differenza, secondo l'ambiente in cui ebbe a permanere, e secondo che trattasi di polmone fetale o di polmone che abbia respirato ; questo nella soluzione ammoniacale diventa roseo e quindi roseo giallo, indi cinereo e poi nero; nella terra, si fa roseo, poi terreo, poi plumbeo, e finisce in piccole lamine, fragili, screziate da punti oscuri. Il fetale tira dapprima al roseo, poi al giallo, ed infine al grigio. Il colorimento nero è comune, nell'ultima fase, ad ambo i polmoni, e non può far testimonianza di una preavvenuta respirazione nè di maggior ricchezza di sangue, come han preteso alcuni.

I reni putrefanno dopo, assumendo un colore cioccolatta, e rammollendosi; più tardi si fanno lacerabili e di color verde nero. Altrettanto tardi si putrefa la vescica sia o no ripiena. L'esofago, quando lo stomaco è così rammollito da non potervisi più raccapezzare, è solo di color grigio verde sporco ; sicchè parecchi mesi resiste alla decomposizione. Il pancreas, che più tardi ancora si decompone, assume allora un color rosso scuro e lo conserva fin che il cadavere è tutto disfatto. Il diaframma presenta, dopo le prime settimane, macchie verdi, ma ancora dopo 4 a 6 mesi, lascia ben riconoscere la sua struttura muscolare ed aponevrotica. L'aorta è invasa assai tardi dalla putrefazione, e fu trovata ancora riconoscibile dopo 14 mesi.

Ultimo a putrefare è l'utero. Il Casper racconta come un cadavere di una ragazza, trovato dopo nove mesi, quando i muscoli erano già saponificati, le ossa denudate dalla macerazione, offrì, ancora ben distinguibile l'utero in istato di verginità, il che salvò dal processo un vicino di quella, accusato d'averla fatta sparire per nasconderne la gravidanza. Cita inoltre un'altro di un neonato di sesso femminile rimasto a lungo nell'acqua, in cui tutti i visceri addominali non erano più riconoscibili ed erano convertiti in una poltiglia bigia ad eccezione dell'utero, quasi unico organo la cui struttura potevasi interamente distinguere. Però se l'utero è gravido non conserva più tanta resistenza, la quale è sempre maggiore nelle bambine e nelle neonate.

Riguardo alla cronologia delle modificazioni putrefattive nel cadavere del feto, abbiamo già accennato tutti i dati approssimativi che risultano dalle diverse osservazioni, e quì è superflua ogni ripetizione.

A maggior chiarezza di quanto si è esposto finora sulla cronologia della putrefazione, facciamo seguire alcuni quadri sinottici desunti dal Devergie, nei quali sono registrate tutte le alterazioni dal primo momento consecutivo alla morte fino quasi alla riduzione a scheletro.

1. Periodo. da 1 a 7 giorni	2. Periodo. dal 2° al 3° settenario
	Il cadavere è coverto da una materia di aspetto grasso giallo rossastra o bruna o di una mucosità viscosa, o di un rivestimento secco analogo alla crosta di formaggio disseccato. Spesso vi è uno strato di muffe.
Le unghie si rammolliscono.	Le unghie sono cadute o molto rammollite.
L'epidermide si rammollisce e si distacca. In certe parti forma pliche e si spessisce; diventa bianca ai piedi. Spesso si formano vescicole di siero verdastro.	
La pelle acquista una tinta rossa, quindi verdastra, bluastra o gialla sporca, conservando la sua resistenza istologica.	La pelle giallastra, coverta di granulazioni come sabbia formate di solfato calcareo, e scollata in certi punti dove forma sacco. Essa conserva la sua spessezza ma si lacera facilmente.
Tutte le parti molli della faccia si afflosciano; gli umori dell'occhio diventano color bistro.	Le parti molli della fronte, del naso delle palpebre, delle labbra sono assottigliate e quasi staccate.
Il torace conserva il suo aspetto.	Le costole cominciano a distaccarsi dalle loro cartilagini: lo sterno è depresso e si avvicina alla colonna vertebrale.
L'addome diviene verde o giallo marezzato di verde ocraceo.	Le pareti addominali afflosciate sono molto avvicinate alla colonna vertebrale e disposte ad assottigliarsi e distaccarsi.
Gli arti acquistano gli stessi colori dell'addome; le parti degli arti superiori poggiati sul torace o sull'addome conservano più a lungo il loro colore.	Gli arti sono più o meno deformati.
I muscoli si rammolliscono, perdono l'intensità del loro colore, ed acquistano una tinta verde analoga a quella delle pareti addominali.	I muscoli delle orbite sono saponificati e verdastri: bagnati da un liquido siero sanguinolento somigliano in certi punti ad una gelatina.

3. Periodo. dal 4-8 settenario al 56 giorno.	**4. Periodo.** in media 5 anni.	**5. Periodo.** dopo i 5 anni.
	Le parti molli non consistono che in avanzi filamentosi che mantengono solamente le ossa nei loro rapporti.	
Ogni traccia di epidermide è scomparsa		
La pelle è disseccata assottigliata gialla, arangiata o bruna coverta di muffe. Somiglia a cartone.	La pelle è giallastra assottigliata, disseccata nei punti in cui esiste ancora, meno inqietro dove conserva più umidità, e dove è forata in molti punti da vermi	L'assottigliamento della pelle è giunto a tale che questa membrana finiece per sparire.
Le parti molli della faccia sono distrutte.	Le ossa della testa sono quasi a nudo. Il menomo movimento impresso alla testa basta per distaccarla dal tronco.	Le ossa della testa sono disarticolate e coverte di nn magma di terra e di capelli, tolto il quale si vedono colorate di colore bistro chiaro e macchiate qua e là con placche brune o scure.
Le costole sono prive di muscoli. Le cartilagini e lo sterno distaccati dalle costole. Gli spazi intercostali vuoti di parti molli.	Lo sterno separato dalle costole nel petto o nell'addome, lascia anteriormente nna larga apertura.	La cassa toracica è distrutta, le costole staccate e cadute le nne sulle altre.
Le pareti addominali applicate contro la colonna vertebrale lasciano un'escavazione profonda tra l'appendice xifoide ed il pube.	Gli avanzi delle pareti addominali, di colore bistro olivastro o nerastro, fanno aderire ancora le ultime costole al pube ed alla parte posteriore delle creste iliache.	L'addome è ridotto ad nna materia nera ed umida lucente aderente alle ossa della rachide spessa appena un pollice, e rappresenta il resto di tutte le parti molli.
Gli arti sono quasi interamente privi delle loro parti molli. Quel che ne resta somiglia talvolta al legno pntrefatto.		
I muscoli acquistano nn colore più o meno bruno e nerastro e sono ridotti ad un piccolissimo volume. Talvolta sono in parte saponificati.	I muscoli sono trasformati in masse brune nerastre o in foglietti membranosi grigiastri o giallo brunastro, in cui non si possono più distinguere fibre.	I muscoli i legamenti i tendini si sono assottigliati in guisa che finiscono per sparire.

1. Periodo. da 1 a 7 giorni	2. Periodo. dal 2° al 3° settenario
Il tessuto cellulare sembra disseccarsi in avanti; diviene sempre più umido sui lati del tronco e nelle parti più declivi e ripiene di un liquido roseo, sulla cui superficie si vedono delle bolle oleose.	Il tessuto cellulare sottocutaneo è saponificato negli individui grassi: tagliato mostra un aspetto poroso dipendente da un principio di disseccamento, e da che i suoi vacuoli prima distesi dal gas sono vuoti. Le aponevrosi ed i tendini acquistano una tinta bluastra. Le cartilagini ed i legamenti diventano gialli e rammolliti.
Il cervello comincia a prendere una tinta grigiastra ed a rammollirsi.	Il cervello diminuisce di volume, si rammollisce esternamente, ed acquista una tinta verdastra.
I pulmoni diventano enfisematici e riempiono il torace. Il cuore si rammollisce. La sua superficie interna ha un colore nerastro tanto più carico per quanto maggiore è il sangue contenuto nelle sue cavità. Le pareti dei vasi sono più o meno rosse o brunastre, massime internamente.	I pulmoni afflosciati e diminuiti di volume sono di colore ardesia e si lacerano facilmente. Il cuore è più schiacciato e più sottile.
La lingua, il faringe, l'esofago si rammolliscono ed acquistano internamente una tinta verdastra.	Il diaframma si conserva più a lungo.
Secondo il genere di morte, lo stomaco conserva il suo colore naturale, ovvero si colora in rosa o in rosso, sia uniformemente sia di tratto in tratto: altre volte presenta macchie brune verdi ardesia ed il suo tessuto si rammollisce. Il suo volume può raddoppiarsi per i gas putridi, o invece sensibilmente diminuire.	Lo stomaco considerevolmente rammollito e grigio biancastro, sparso di macchie bluastre.
Lo stesso è a dire degli intestini e specialmente dell'ileo: il duodeno e il digiuno conservano più a lungo il loro stato naturale. Gli epiplon acquistano una tinta grigiastra o rosea.	Gli intestini sono ridotti ad un piccolo volume ed accollati gli uni agli altri. La loro superficie libera comincia a disseccarsi.
Il fegato e la milza si rammolliscono e diventan bruni o verdastri. La vescica ha lo stesso aspetto degli intestini.	Il fegato presenta alla sua superficie granulazioni sabbiose di fosfato calcareo. La milza è ridotta ad una poltiglia nerastra.
Gli organi della generazione sono rammolliti ma conservano ancora le loro forme.	I corpi cavernosi si afflosciano; lo scroto, da prima disteso dai gas, si dissecca.

3. Periodo. dal 4°-8 settenario al 56 giorno	4. Periodo. in media 5 anni.	5. Periodo. dopo i 5 anni.
	Il tessuto cellulare è saponificato; nei punti in cui conteneva grasso; d'altronde è o distrutto o disseccato.	Le ossa degli arti sono a nudo, separate e staccate le une dalle altre.
	I legamenti sono quasi interamente scomparsi.	
Il cervello diminuito di volume ha un aspetto di terra. I polmoni hanno l'apparenza di due membrane accollate lungo la colonna vertebrale. Si riconoscono solo dalla loro situazione	Il cervello ridotto alla decima o dodicesima parte del suo volume rappresenta una terra argillosa. I polmoni non si riconoscono più che dal sito che essi occupano.	Il cervello è uno degli organi di cui restano più a lungo tracce. I residui dei polmoni sono scomparsi al pari di quelli del fegato e della milza.
Il diaframma è disseccato, olivastro, distrutto in parte nelle sue porzioni muscolari. Lo stomaco non è più che un piccolo cilindro vuoto.	Lo stomaco è una massa disseccata ridotta in foglietti.	Lo stomaco ridotto ad una materia nera umida lucente, confusa coi resti degli altri visceri.
Gli intestini subiscono successivamente le alterazioni dello stomaco e si distruggono come esso. Il fegato è ridotto ad una massa schiacciata spessa due centimetri; bruna nerastra, leggermente disseccata, che si divide in foglietti tra i quali trovasi una materia bituminosa.		
Lo scroto è disseccato; l'asta schiacciata è simile ad una pelle di anguilla. I testicoli diminuiti di volume hanno un colore vinoso.	Al posto dello scroto e dei testicoli non si trova altro che una materia molle brunastra umida, ed alcuni lembi membranosi viscosi e nerastri.	Gli organi genitali sono ridotti ad una massa a foglietti e nerastra, su cui si trovano i peli senza alcun indizio di sesso.

NELLO INVERNO	ALTERAZIONI NELL'ACQUA	NELLA STATE
1.° e 2.° giorno	Tranne un po' di corrugamento della pelle, nessun altro cambiamento.	»
dal 3.° al 4.° giorno	Rigidità cadaverica — raffreddamento notevole del corpo — mancanza di contrazione muscolare all'eccitamento elettrico — epidermide delle mani imbiancata.	5 a 8 ore di permanenza nell'acqua equivalgono a 3 o 5 giorni invernali.
da 4 ad 8 giorni	Cedevolezza delle parti — mancanza di contrazione muscolare come nel caso precedente — epidermide delle palme delle mani bianchissima, nel resto di colore naturale.	Un giorno di estate equivale a quattro o sei invernali.
da 8 a 12 giorni	Flaccidezze di tutte le parti — epidermide imbiancata al dorso delle mani e a' piedi — faccia rammollita e azzurrognola.	48 ore estive equivalgono ad 8.12 giorni u' inverno.
a 15 giorni circa sino a 20	Faccia gonfia sparsa di chiazze azzurrognole — sterno colorato in verde nel suo centro — epidermide delle mani e dei piedi perfettamente bianca e corrugata.	4 giorni estivi equivalgono a 15 circa invernali.
a 1 mese circa	Faccia livida e rosso-azzurra — palpebre e labbra verdi — macchia rosso-bruna circondata d'areola verde al petto — epidermide bianchissima e sollevata — tessuto cellulare molto rosso nelle parti putrefatte.	20 giorni estivi equivalgono a due mesi d'inverno e forse più.
a 2 mesi circa	Faccia generalmente nera e gonfia — capelli poco aderenti — epidermide delle mani e dei piedi in gran parte distaccata — unghie ancora aderenti.	
a 2 mesi e mezzo	Epidermide ed unghie staccate alle mani e e quasi staccate ai piedi — gote, mammelle, inguini cosce cominciano a saponificarsi.	Un mese estivo equivale a due e mezzo d'inverno.
a 3 mesi e mezzo	Distruzione del cuoio capelluto, delle palpebre, del naso — unghie tutte cadute — faccia, collo ed inguini in gran parte saponificati — pelle qua e là lacera e distrutta.	Al di là d'un mese.
a 4 mesi e mezzo	Saponificazione quasi totale della faccia, del collo, degli inguini, del cervello alle parte anteriore — pelle quasi tutta opalinizzata e distrutta — teca ossea cranica mossa a nudo — separazione dei legamenti, rotture delle pareti del petto e del basso ventre. Al di là non si può dare neppure una valutazione approssimativa.	

CAPITOLO QUARTO

Prodotti della putrefazione in generale, e specialmente del cadavere in rapporto alla medicina legale.

ARTICOLO I.

Generalità.

Come prodotti della putrefazicne sono da riguardare non solo le sostanze che rappresentano in certo modo il risultato della scomposizione putrida, ma anche tutti i nuovi composti proprii al chimismo della putrefazione. che nascono dalla materia organica morta, fin dai primi momenti che comincia ad alterarsi. La riduzione della sostanza morta in composti inorganici semplicissimi non accade tutto ad un tratto, ma percorre fasi in cui i composti di ordine superiore passano gradatamente nei più semplici. Nella putrefazione apparisce sempre una serie di sostanze di nuova formazione le qua'i non sono di natura inorganica, ma hanno una composizione più o meno complicata, e vengono ulteriormente decomposte dalla stessa putrefazione. I primi prodotti sono naturalmente sempre ancora molto analoghi alla sostanza che putrefa, e solo nelle fasi progressive della putrefazione le sostanze neoformate hanno caratteri che si allontanano sempre più dalle

costanze da cui provvengono, per ridursi in ultima analisi in prodotti inorganici. Si possono quindi riguardare diversi gruppi di prodotti, distinguendoli, analogamente alle fasi della decomposizione, in *iniziali*, *intermedii* e *finali*. Di questi gl' intermedii ed i finali sono stati fino ad un certo punto abbastanza bene studiati dal punto di vista chimico e fisiologico ; non così i prodotti iniziali di cui finora si conosce solo ben poco. Ciò dipende dal perchè le sostanze delle due ultime categorie non solo hanno composizione chimica molto più semplice , e quindi sono molto più facilmente dimostrabili, ma anche perchè si osservano con molta maggiore costanza nei liquidi in putrefazione , e quindi pel continuare di questa aumentano in quantità. I prodotti invece delle prime fasi della metamorfosi putrefattiva sono, nell'ordinario processo della decomposizione, molto fluidi ed incostanti, si trovano in una continua metamorfosi, passano più o meno rapidamente in prodotti intermedii, e possono quindi facilmente sfuggire alla ricerca.

Queste scomposizioni hanno anche un altro interesse pratico, in quanto che esse, come la pratica c'insegna, sono congiunte a formazione di prodotti che si distinguono non di rado per una eminente velenosità. I noti effetti tossici che insorgono dopo la introduzione di sostanza putride nell' economia di animali, e per assorbimento di liquidi putridi da ferite nell' uomo, dipendono evidentemente in gran parte dalla formazione di siffatte sostanze specificamente velenose. Questi caratteri tossici determinarono gli osservatori

a ricercare siffatti prodotti nei liquidi in putrefazione. Si sono anche finora trovati, in quasi tutte le ricerche fatte, corpi particolari con azione tossica specifica che si debbono riguardare come prodotti di putrefazione delle sostanze proteiche, e che spiegano a sufficienza gli effetti deleterii delle sostanze in putrefazione. Malgrado però che la costituzione chimica di questi corpi è ancora in gran parte oscura, essi hanno un alto interesse, in quanto che dimostrano in forma concreta la esistenza e la natura di veleni chimici di putrefazione con carattere affatto specifico.

Classificando i prodotti della putrefazione animale, dal punto di vista chimico e dal fisico, tratteremo nei seguenti articoli: 1. dei prodotti albuminoidi, basici azotati, amminici, acidi organici, e corpi inorganici; 2. dei veleni cadaverici; 3. del calore e della luce nel processo putrefattivo.

ARTICOLO II.

Prodotti albuminoidi, basici azotati, amminici, acidi organici, e corpi inorganici risultanti dalla putrefazione.

È questo certamente un articolo più scientifico che di applicazione medico-legale, ed è perciò che io lo tratto direi quasi sorvolando, accennando solamente i diversi prodotti chimici della putrefazione. La applicazione però alla medicina legale della conoscenza di questi prodotti esiste ed è duplice, la prima relativa alla tossicologia forense, perchè non rappresentando essi

corpi tossici cadaverici, debbono esser noti al medico legale per porli a riscontro coi tossici: la seconda riguarda i diversi caratteri del cadavere in putrefazione, cioè l'odore, il colore, il gonfiore, che sono determinati appunto da questi prodotti.

Nel primo gruppo bisogna anzitutto porre le sostanze chimicamente analoghe ai corpi albuminoidi e collogeni, e che, parte direttamente, parte mediante prodotti intermedî ancora ignoti, pare che provvengano da essi. Al pari dei corpi albuminoidi, riguardo alla loro composizione atomistica, sono ancora poco o nulla note, o solamente per certi caratteri o per le loro proprietà fisiologiche. Appartiene a questo gruppo anzitutto il *peptone* derivante dalla putrefazione della fibrina, cioè un composto albuminoideo che si può riguardare come un derivato primitivo degli albuminoidi, precipitabile per l'alcool ed acidi e non pel calore. Pare che esso derivi dalle diverse modificazioni putrefattive, e che formi un prodotto ordinario della putrefazione degli albuminoidi, essendochè i peptoni si sono trovati non solo nella putrefazione dell'albumina, ma anche in quella dei muscoli, del sangue e di altri tessuti. In essi non si sono ancora dimostrati caratteri tossici. Da Hoppe-Seyler ed altri si sarebbe osservato anche il passaggio delle sostanze albuminoidi durante la putrefazione in globulina. Niente però si sa ancora di preciso su questo prodotto della putrefazione, e sulla sua analogia colle dette sostanze biologiche.

Fanno anche parte di questo gruppo parecchie altre

sostanze identiche per tipo chimico perchè anche di natura azotata, ma fornite di un carattere particolare che è la velenosità. La loro importanza nella tossicologia medico-legale richiede che di esse si tratti in modo più dettagliato che delle altre, e però ce ne occuperemo in un articolo speciale, che è il terzo di questo capitolo.

Un secondo gruppo di prodotti di putrefazione si può comprendere sotto il nome di *basi azotate*. Sono essi derivati dei corpi albuminoidi e delle sostanze collogene, di composizione tuttavia abbastanza complicata, però non ancora assolutamente nota, ma certo ternaria. I più noti sono la tirosina e la leucina trovata dal Proust. Ambedue queste sostanze si trovano ordinariamente congiunte insieme, ed in parte sciolte, in parte cristallizzate alla superficie dei tessuti animali in putrefazione. La presenza della leucina si conosce spesso anche macroscopicamente nel rivestimento bianco sottile, granuloso come sabbia che si forma talvolta sui pezzi di muscoli in putrefazione, sugli organi glandolari, sul sangue e sul pus. Se la leucina sia un costituente normale biologico dei tessuti, ovvero debba riguardarsi come un prodotto di scomposizione dopo morte non è ancora certo. La putrefazione però scompone ulteriormente la leucina, formando acido valerianico, ammoniaca, idrogeno ed acqua. Pare che questi due prodotti di putrefazione non posseggano proprietà tossiche, per quanto risulta dagli esperimenti fatti sui cani con essi anche a forti dosi da Panum e Billroth.

Ai prodotti di putrefazione finora indicati si aggiun-

gono come terzo gruppo le *ammine*, composti organici azotati del tipo dell'ammoniaca. Vi appartengono la metilammina , la etilammina, la caprolammina, e diversi altri corpi che si distinguono tutti per un odore particolare per lo più disgustoso, e che danno probabilmente a molte delle sostanze putrefatte il loro speciale odore. Essi provvengono abbastanza regolarmente dalla putrefazione dei corpi albuminoidi, e, per quanto si sa, pare che non si possono loro attribuire caratteri tossici propriamente detti.

Il quarto gruppo di prodotti di putrefazione è formato dagli acidi *grassi organici*, specialmente il formico , l'acetico, il propionico , il butirico, il valerianico , il capronico, il caprilico, e gli acidi grassi propriamente detti che provvengono dall' ossidazione dei grassi, specialmente l'acido palmitinico, ed il margarico. Gli ultimi si trovano spesso in forma solida nei liquidi putrefatti, e si possono d'ordinario facilmente riconoscere al microscopio per la loro caratteristica forma cristallina (d'ordinario aghi). Si trovano anche composti salini di essi coll'ammoniaca p. e. butirato , capronato , e valerianato di ammoniaca , sostanze che sono tutte volatili e di odore molto cattivo. Gli acidi grassi sono prodotti ordinarii della decomposizione delle sostanze albuminoidi e collogene, e la loro volatilità determina l'odore rancido nauseoso , o particolarmente acido, che si avverte non di rado nella scomposizione di sostanze animali. L'eccesso dell'uno o dell'altro di questi acidi impartisce anzi all'odore rancido un carattere affatto specifico. Nel gruppo degli

acidi grassi va compresa anche un altra categoria di acidi, distinti per grande abbondanza di ossigeno, e di cui come principal rappresentante si può riguardare l'*acido lattico*.

Nel quinto gruppo di prodotti di putrefazione, o tra i prodotti finali stanno i *sali* che non si possono ulteriormente scomporre (degli alcali, dei metalli e delle terre), nonchè l'acqua ed i prodotti finali gassosi. I sali sono molto numerosi, e sono rappresentati da carbonati, fosfati, solfati, nitrati e cloruri di ammoniaca, potassa, soda, calce, magnesia e di altri alcali terrosi e metalli. Tra i prodotti gassosi meritano special menzione l'idrogeno *solforato* e l'*ammoniaca*, i quali, come si è già detto innanzi, sono caratteristici per la putrefazione animale, sia perchè lo zolfo e l'azoto di questi composti provengono dallo zolfo e dall'azoto delle sostanze organiche azotate, cioè dei composti proteici, sia perchè essi, meno l'origine vulcanica, non ne hanno in natura altra che la putrefattiva, e quindi si debbono riguardare come prodotti tipici della putrefazione. Di essi si è già trattato a proposito della diagnosi della putrefazione.

ARTICOLO III.

Veleni cadaverici.

Di questo importantissimo argomento di medicina legale mi limito qui a riferire solo la parte storica, cioè alla indicazione dei diversi veleni rinve-

nuti nel cadavere come prodotti dalla putrefazione, e ciò a complemento dell'articolo precedente. Nell'ultimo capitolo di questa tesi esporrò qualche considerazione sul valore medico-legale di detti veleni.

Passando a rassegna tutto il materiale esistente al riguardo, troviamo che le ricerche cominciano verso il secondo decennio di questo secolo. Dopo che Bence Jones scovrì nel cadavere umano, e proprio nei reni, un corpo simile alla chinina, Schvanert nel 1815 trovò un altro alcaloide che cristallizza con l'acido cloridrico, Gaspard e Stich ottennero nel 1822 un estratto di cadavere che manifestava evidente azione venefica, e Leuret nel 1826 dimostrò che gli stessi effetti producevano le iniezioni di sangue degli animali putrefatti.

Panum isolò nel 1853, nella carne in putrefazione, un corpo che si comporta chimicamente allo stesso modo dei peptoni, in quanto che esso precipita coll'alcool assoluto e non coll'ebollizione. Egli l'ottenne all'occasione delle sue importanti ricerche sul veleno putrido, sottoponendo ad un speciale metodo di estrazione la carne di cane in putrefazione per antica macerazione, e lo denominò *veleno putrido estrattivo*. Questo corpo ha suscitato nel mondo medico un grande e giustificato clamore, poichè esso, secondo le idee di Panum, iniettato negli animali, determina perfettamente i fenomeni caratteristici dell'infezione settica e putrida. La piccola quantità di 12 mmg. di questa sostanza sciolta nell'acqua, ed iniettata nella giugulare di un robusto cane, produsse sintomi di avvelena-

mento straordinariamente intensi e caratteristici, analoghi perfettamente a quelli che Panum aveva osservati iniettando il liquido derivante direttamente dalla putrefazione. Da questa importante osservazione Panum dedusse che il corpo tossico da lui rinvenuto per lo meno era molto analogo, per azione deleterea, alla sostanza in putrefazione, senza però decidere se fosse un composto chimico semplice, ovvero una sostanza complessa, composta di più sostanze velenose analogamente all'oppio. La stessa sostanza rinvenuta nella carne in putrefazione fu più tardi rinvenuta da Panum nel sangue in putrefazione e nel pus.

Un altro corpo con proprietà essenzialmente particolare fu scoperto da Panum nell'estratto alcoolico di carne macerata ed evaporata. Questo corpo, solubile nell'acool, ridotto per disseccamento a forma solida e ridisciolto nell'acqua distillata, fu iniettato nella giugulare di un cane robusto. L'effetto fu decisamente narcotico, poichè il cane dormì per 24 ore continuamente, e dopo cessato di dormire si svegliò gaio. Il sospetto che in questo caso l'effetto potesse attribuirsi all'alcool è eliminato completamente dal modo di preparazione.

Hemmer nel 1866, con una serie di stupende esperienze ed analisi su cani e conigli, dimostrò che questo veleno dei cadaveri è un corpo fisso albuminoideo, allo stadio di trasformazione, che resiste fino a 100°, il che esclude l'azione dei vibroni e batteri, è insolubile nell'alcool, solubile nell'acqua, ed opera in quantità impercettibile, presso a poco come il curaro e la stricni-

na. Le sostanze gassose dei liquidi putrefatti sono quasi innocue; il residuo secco dell'estratto acquoso, ed il filtrato, invece, produce la morte in 3 a 5 giorni; quando non è filtrato, l'azione sua si sviluppa in poche ore; i sintomi principali sono disappetenza, diarrea, aumento di temperatura, eccitamento nervoso, seguìto poi da esaurimento, vomito, convulsioni, miosi prima e midriasi in ultimo.

Nei casi più acuti, con dosi maggiori, o con piccole dosi ad alta temperatura atmosferica, si ebbero convulsioni, midriasi, dispnea, diarrea, che s'aggravavano fino alla morte. Il sangue di tali morti è poco coagulabile, scuro, non si ossida, la mucosa intestinale presenta inflammazione, catarrale, emorragica, anche difterica, con ingrossamento dei follicoli; polmone, rene, ecc. sono iperemici, spesso emorragici.

Un corpo che si può classificare nel gruppo delle sostanze azotate cristallizzabili, è la *sepsina*, scoperta da Bergmann, e Schmiedeberg nel 1868. Ottenuta dapprima, mediante un processo analitico complicato, in forma di solfato, dal lievito di birra in fermentazione, venne poscia estratta anche dal sangue putrefatto. La genesi e la composizione atomistica di questo corpo sono finora completamente ignote. Il solfato di sepsina è un corpo eminentemente tossico. Alla piccola dose di 1 centigrammo sciolto nell'acqua, ed iniettato nelle vene ai due cani, produsse immediatamente vomito e poscia diarrea anche sanguinolenta, ed all'autopsia si trovarono ecchimosi nello stomaco e nel canale in-

testinale. Anche le rane morirono trattate con tali soluzioni. Questo corpo, a causa delle dette proprietà, ha suscitato per molto tempo un grande interesse nel mondo medico: si credette, cioè, si fosse finalmente ritrovato il veleno putrido invano ricercato da Gaspardt e Stich. Malgrado però che le esperienze fatte sulla costatazione della identità dei due corpi non furono tutte concordi, i sintomi di avvelenamento, prodotti dalla sepsina nei piccoli animali, somigliano per molti riguardi a quelli della sostanza putrida, quali per es. la dissoluzione del sangue, l'alterazione del sistema nervoso centrale, e specialmente le manifestazioni del canale intestinale. Però un paragone esatto di questi due agenti tossici mostra la esistenza di alcune essenziali differenze. La sepsina, anche fortemente diluita, uccide in modo molto più intenso e rapido del veleno putrido: la piccola dose di un centig. ammazza un cane in poche ore: gli animali muoiono per lo più con sintomi coleriformi, e le manifestazioni sul sistema nervoso centrale sono più pronunziate della infezione settica. La parte più difficile della quistione si è che la sepsina non è un prodotto costante della putrefazione delle sostanze animali: nel sangue non la si è potuta sempre dimostrare, e nel pus finora non si è ancora trovata. Lo stesso Bergmann ha più tardi ottenute sostanze poco o niente velenose, perlocchè quand'anche si voglia ammettere con sicurezza che la sepsina, quando la si rinviene, partecipi essenzialmente delle virtù tossiche delle sostanze in putrefazione, non la si può però identificare col veleno putrido.

Un alcaloide settico che ancora non ha nome, fu isolato nel 1869 da Zuizer e Sonnenschein, dagl'infusi della carne putrefatta ottenuti tra 5-8 settimane. Questo corpo mostra chimicamente le stesse azioni di certe basi azotate vegetali, p. e. l'atropina e la iosciamina, ed è anche analogo a queste sostanze dal punto di vista della loro azione fisiologica. Iniettando soluzioni dell'alcaloide settico sotto la pelle di animali, i detti osservatori videro, fra l'altro, dilatazione della pupilla, paralisi dei muscoli intestinali, ed aumento dell'attività cardiaca, analogamente a quanto si osserva con l'atropina. Le loro ulteriori ricerche, però, dimostrarono che l'effetto tossico della loro base era incerto ed incostante. Pare che la formazione di tutti questi prodotti specifici di putrefazione non accade sempre ed in tutte le circostanze, ma che a misura che progredisce il processo putrefattivo si verificano fasi per le quali il veleno primitivamente formato passa man mano in modificazioni non velenose.

Nel 1872 il Selmi stampò negli atti dell'Accademia di Bologna il suo primo lavoro in proposito. In esso fece notare che, nell'occasione di perizie legali, aveva riscontrato sostanze, con caratteri di alcaloidi, e confondibili per certi lati, cogli alcaloidi vegetali, avvisando i tossicologi di tenerne conto nelle loro ricerche, affine di non commettere abbagli perniciosi. Queste sostanze, cui diede il nome di *pseudoalcaloidi*, contenevano costantemente calce tra i loro componenti. Le riscontrò negli organi dei cadaveri non putrefatti, nei liquidi alcoolici in cui si conservano pezzi

anatomici, e poscia nel sangue di un rachitico, mentre vi cercava l'acido lattico. Ultimamente li trovò anche tra i prodotti della putrefazione dell'albumina.

Nell'occasione di una perizia nel 1785, dovendo far ricerche su materie di un cadavere dissepolto dopo 11 mesi d'inumazione, avendo operato di confronto, anche su materie di un cadavere rimasto sepolto per egual tempo, e di persona morta di malattia naturale, Selmi trovò in ambedue un alcaloide, venefico, con caratteri uguali, insolubile nell'etere, solubile nell'acido amilico. Contemporaneamente, da materie cadaveriche uguali, ottenne l'alcaloide, puro abbastanza per averne prodotti cristallizzati, altamente venefico, che uccise in pochi minuti un coniglio del peso di 1700 grammi, con convulsioni tetaniche, lasciando il cuore dissanguato. Per l'occasione del processo Gibbone, estese le sue ricerche più ampiamente; trovò un alcaloide venefico, solubile nell'etere, tanto nelle materie cadaveriche del Gibbone quanto in altri cadaveri, sepolti per ugual tempo, e poscia, per altre occasioni, è andato sempre più ampliando la cerchia delle sue osservazioni, e tutti oggi conoscono la sua eccellente pubblicazione sugli alcaloidi cadaverici da lui denominati ptomaine.

Accortosi intanto che dalle materie cadaveriche si ottengono per distillazione coll'alcole prodotti fosforati volatili, da poter condurne al sospetto di fosforo amministrato, pose di ciò in avvertenza i tossicologi.

Un altro fatto, notevole per la tossicologia fu quello

d'avere trovato, in caso di perizia, una volta la stricnina in una combinazione speciale, da rimanere quasi irreconoscibile, finchè non giunse ad averla libera; ed altra volta giunse a dimostrare, che le materie animali, contenenti arsenico, non in modo da non impedirne la putrefazione, possono ingenerare composti alcaloidei arsenicali, e sommamente venefici. Ne concluse, che nella ricerca degli alcaloidi vegetali fa duopo non dimenticare l' investigazione, se per caso l' alcaloide stesso non si riscontri già occultato o mascherato in qualche combinazione anomala, prodotta dalla putrefazione, e che, nel caso di trovare l' arsenico, è d'uopo occuparsi se non si formassero de'composti arsenicali, durante il processo putrefattivo, avanti l' alito di alcaloide o di qualche altro composto particolare.

Dopo ciò il Selmi estese le sue ricerche per vedere se, nel caso dell'arsenico, non convenga indagare se nei visceri in cui si accumula, si trovi, piuttosto che in istato di acido arsenioso, in quello o di alcaloide, o di acido organico ec. e su questo indirizzo egli, indefesso lavoratore, si occupa tuttavia con uno studio metodico su'cani avvelenati col detto arsenico.

Fin da quando potette determinare con sicurezza che gli alcaloidi cadaverici, o ptomaine, erano realmente composti definiti, studiando sulla loro origine, non dubitò che non provenissero dalle sostanze albuminoidi, e per accertarsene, introdusse in una storta albumina di ovo, e lasciò putrefare per lungo tempo, in condizioni nelle quali l' aria non potesse introdursi o s' introducesse a stento. La sua congettura

fu pienamente confermata. Nei prodotti volatili e gassosi che si svolsero durante la putrefazione trovò il fosforo; tra i fissi estratti non solo alcaloidi ben definiti, ma venefici in alto grado. Per questa via sperimentale potè ottenere risultati impossibili nelle materie cadaveriche, per la tenue proporzione che vi se ne riscontra, e la difficoltà della purificazione. Dall'albumina sdoppiantesi per fermentazione ottenne anche un prodotto il quale per ossidazione da origine ad una base volatile avente l'odore della conina, ed un altro prodotto che, pure per ossidazione esala l'odore grato dell'atropina quando si ossida.

Considerando alla formazione degli alcaloidi venefici nella decomposizione dell'albumina, quando interviene un fermento, congetturò che l'azione malefica dei vibrioni, batterii ec. provenisse da ciò, che tali esseri agendo nella qualità di fermenti, inducono i componenti del sangue a sdoppiarsi od a reagire anormalmente, quindi perturbazioni gravi nella salute, e quando, tra i prodotti anormali sussistano materie fornite di sostanza tossica, fenomeni gravissimi, in breve l'avvelenamento interno. Per meglio verificare ciò istitui una serie di esperienze, di recentissima pubblicazione, coll'albumina a temperatura ordinaria e piuttosto bassa, per studiare gli stadii della putrefazione chiusa, non che alla temperatura del corpo umano, per quelli delle malattie infettive.

Tutte queste importanti ricerche del prof. Selmi sono tratte in parte dai suoi lavori già pubblicati, in parte da dirette comunicazioni che per sua straordinaria cortesia ha voluto farmi.

Schwanert, seguendo il metodo di Stas, ricavò dagli organi putrefatti di un ragazzo morto improvvisamente un alcaloide volatile, che, per la sua grande volatilità e per l'odore speciale, non si poteva dichiarare nè conina, nè nicotina. Supponendo egli che si fosse formato dalla putrefazione degli organi, sottomise ad indagini parti di cadavere non sospette e completamente putrefatte (milza, fegato, ed intestini) e ne ottenne il detto alcaloide. Secondo la sua descrizione, era un liquido oleoso, di odore speciale, somigliante a quello della propilammina, giallo, fortemente alcalino, di sapore non amaro, volatilissimo, ed il cui cloridrato era deliquescente. La soluzione alcoolica precipitava coi cloruri di platino, di oro e di mercurio; la base libera riduceva il reattivo di Fröhde e l'acido cromico in soluzione solforica. Dopo la pubblicazione delle osservazioni di Schwanert, altri osservatori ne fecero conoscere di somiglianti tra cui Gude, Brichs, Elsner ed Hager, Oldekors. Helm aveva ottenuto già una sostanza simile alla conina dagli organi di un uomo che si credette avvelenato colle radici di cicuta; è possibile, crede Otto, che non fosse altro che il prodotto oleoso e volatile della putrefazione, già descritto dagli autori citati; e pel quale Hager propose il nome di *sellicina*. Le sostanza ottenuta dall'ultimo di questi autori, si scioglieva nell'etere, tanto dalla soluzione acida che dall'alcalina. Duprè affermò che fino dal 1866 aveva dimostrato con Bence Iones, l'esistenza di una sostanza alcaloide in tutte le parti del corpo umano ed animale, discernibile per la fluo-

rescenza azzurra della soluzione del solfato, onde la chiamò *chinoidina animale*.

Un altro alcaloide, da non iscambiarsi con veruno degli alcaloidi liquidi e solidi già noti, menò rumore nella causa di Krebs e Brandes, svolta dinnanzi alla Corte di Assisie di Brunswich. Nel cadavere del fornaio Krebs, morto con sintomi sospetti, due chimici trovarono oltre all'arsenico, seguendo il metodo di Stas, un alcaloide che dichiararono *conina*. Qual membro del Collegio superiore di Sanità Otto ebbe l'incarico di proferire un parere sulla perizia presentata al Tribunale. Dopo un minuto esame dell'alcaloide consegnatogli egli dichiarò che non era identico nè alla conina nè alla nicotina, sebbene somigliasse assai ad ambedue; non era neppure identico a veruno degli alcaloidi già noti; non possedeva odore di conina, ma somigliava però a quello delle basi di Scievert ricavate dai lupini; era amarissimo.

Il Lussana e l'Albertoni trovarono che l'estratto di cadavere inumato, non inquinato artificialmente di veleno, era capace di procurare la morte agli animali cui veniva amministrato.

Questi risultati sperimentali furono più tardi confermati da tutti gli osservatori che ripetettero le ricerche, e quindi, non ci può essere alcun dubbio sulla loro esattezza. Appartiene anche a questo gruppo una sostanza specificamente tossica estratta da Hiller dalla carne putrida, però non isolata, la quale mostrava proprietà analoghe ai fermenti. Liebermann in uno stomaco putrefatto trovò un corpo somigliante alla

conina, il quale però dato ad un piccione non parve dannoso.

Debbonsi in ultimo citare le importantissime ricerche del Moriggia sulla velenosità naturale del cadavere umano, le cui conclusioni crediamo bene riportare quasi letteralmente.

Dopo tutte le sue ricerche il Moriggia si domanda da quale corpo dipenda la sostanza nociva del cadavere in genere, massime del putrefatto? Dai butirrati, lattati, veierianati, specialmente ammonici, trovati tanto infensi da Panum, O. Weber ec.? Dalle sostanze così dette estrattive? Ma la maggior parte di esse (leucina, stercorina, creatina, creatinina, taurina, carnina ec.) essendo insolubili nell'acqua o nell'etere, non possono estrarsi ed in sufficiente dose coi metodi della perizia per aicaloide. Forse se ne estrarrà di più coll'alcool amilico, per cui questo appare sempre più carico del veleno cadaverico? Ai chimici l'ardua sentenza. Certo però, che come bene già dimostrò Bergmann, i'azione infensa non è riferibile ad esseri viventi microscopici, perchè trattando il liquido anche con alcool a 92 $^0/_0$, con etere, bollendo per 11 ore (Panum), filtrando il liquido per 20 volte, non la si toglie: del resto al microscopio non si vedono mai esseri viventi di sorta, nè ii nocumento rapidissimo indotto dalla sostanza, permette di ripeterlo da fonte consimile. Nè il principio infesto è da derivare, come pretende L. Müller, da sali potassici, che possono venir via cogli estratti dai materiali putridi, come ciò risulta dalle sperienze del Morig-

gia, e come a ragione pure si afferma da Pitha e Billroth. Il principio nocevole nel cadavere si riscontrerà solo fino ad un dato periodo di putrefazione? Dalle ricerche del Moriggia risulta, che nel cadavere sotterrato ancora vi si trova a circa due mesi, Schweninger ed Hemmer affermano, che dopo mesi 7½, la materia putrefatta non diede più nocumento.

La sostanza velenosa cadaverica, secondo il Moriggio, è copiosa; però molto maggiore nei cadaveri putrefatti che ne'freschi; essa nella nocevolezza debbesi uguagliare al curare ed agli alcaloidi potenti (Panum): nè l'offesa si può ripetere da leucina, stercorina, creatina, carnina, ec., o da esseri viventi microscopici, ma da una sostanza chimica fissa, finora si può dir sconosciuta. In diverse sperienze, essendosi trovato innocente l'estratto etereo ed amilico, mentre l'estratto viscerale per sè depurato dall'etere, dall'amilico, e dall'alcali continuava a mostrarsi mortale, bisogna dire che *forse* diverse sieno le sostanze velenose cadaveriche, di cui solo alcune estraibili coll'etere e coll'amilico. Gli estratti amilici si mostrarono in generale assai più carichi del veleno naturale cadaverico, che gli eterei, ma d'altra parte anche più capaci ad estrarre in maggior copia il veleno alcaloide aggiunto artificialmente (stricnina). Essendo il veleno naturale cadaverico men nocivo per la via digestiva, che per l'endermica da questo lato sarà possibilmente da preferire nelle sperienze fisio-tossicologiche la prima via di assorbimento alla seconda, però bene spesso l'esiguità della materia sospetta estratta costringe a te-

nersi alla seconda. La rana costituisce un animale assai prezioso per le sperienze fisio-tossicologiche, risentendosi con protratti segni, manifesti e distinti, a dosi *minime* dalle *moltissime* sostanze nocive finora da Moriggia o da altri tentate.

Dalla prima serie di sperienze eseguite dal Moriggia si scorge, che la forma morbosa del veleno naturale, in vario modo estratto dal cadavere (estratto acquoso, alcoolico-acquoso, etereo, amilico), si presentò diversa, secondo il processo, la dose ec., in generale però s'ebbe dapprima un'indebolimento della forza cardiaca, ed un'abbassamento nella frequenza del battito, quindi diminuzione della sensibilità e motilità generale: quando il veleno era assai copioso (estratto acquoso per lo più) presto veniva in iscena anche un'alterazione del ritmo cardiaco con diastoli lunghissime ed espanse, e sangue nerastro; in qualche caso non mancò un'iniziale e breve esaltamento della sensibilità e motilità generale.

Nella seconda serie, confermando i risultati ottenuti nella prima, si aggiungono i seguenti:

1.° Il veleno cadaverico esiste pure nei cadaveri di uomini morti per diversa malattia, disumati dopo 80 giorni dalla morte, e stati sotterrati in istagione e luogo caldo assai: anzi la putrefazione spinta a questo punto sembra l'abbia generato in maggior copia.

2.° La depurazione chimica opportunamente spinta fornisce estratti viscerali senza veleno cadaverico.

3.° Il veleno cadaverico si può estrarre con diversi metodi: l'etere riesce a toglierne non solo da li-

quidi acquosi, alcalini, ma pur acidi: l'alcool amilico ed etilico n'è un buon dissolvente.

4.° Il liquido viscerale acquoso, anche dopo diversi trattamenti alcoolici, eterei ec., tornando ancora assai mortale, parrebbe possibile, che diversi fossero i veleni cadaverici, benchè nel fondo la sintomatologia fisio-tossicologica appaia poco differente.

ARTICOLO IV.

Calore e luce nella putrefazione.

La putrefazione della materia organica, la riduzione dei composti organici in inorganici, non potrebbe compiersi senza sviluppo di forze. Sempre che composti complicati si riducono in semplici, nel tempo stesso una somma di forze di tensione vien mutata in forza viva, allo stesso modo che per la formazione di composti complessi da sostanze semplici richiedesi una certa massa di forza viva che si muti in forza di tensione.

Primo ad osservare che nella putrefazione delle sostanze organiche si sviluppi *calore* fu Pasteur. Egli trovò nei liquidi zuccherini in fermentazione, la cui temperatura paragonò con quella del mondo esterno, che essa si elevava sempre di più decimi di grado, e confermò l'osservazione sulla fermentazione alcoolica. Popoff nella putrefazione del formiato di calce che si riduce completamente in acido carbonico ed acqua, mostrò che questa scomposizione è congiunta anche a sviluppo di calore. Hoppe-Seyler notò lo stesso nella

metamorfosi glicosica dell'amido pel succo pancreatico, ed Hiller infine trovò che la temperatura del sangue intensamente putrefatto era di 1.1° C. superiore all'aria dell'ambiente esterno.

Osservazioni metodiche dettagliate ed esatte sulla temperatura della putrefazione noi non possediamo. Sappiamo che il De Crecchio si è occupato di ciò e raccolte un buon numero di osservazioni, ma essendo questa una notizia amichevole attinta personalmente da lui, e non avendo il chiaro Prof. pubblicati i risultati delle sue ricerche non potrei dir niente di particolare al riguardo. Che però nel processo putrefattivo, massime quando succede all'aria con eliminazione di acido carbonico, alla metamorfosi chimica della sostanza si associ sviluppo di una certa quantità di calore non è a porsi in dubbio, e certamente i gradi di temperatura debbon variare secondo i momenti putrefattivi, le condizioni esterne che accompagnano il processo, lo stato della sostanza morta che putrefà. Da ciò si spiega lo scaldarsi spontaneo di certe masse vegetali ed umide, le quali acquistano un tal grado di temperatura da accendersi da se. Si osserva difatti che in certi casi le sostanze in putrefazione divengono fosforescenti; alcune parti di cadaveri putrefatti viste all'oscuro appaiono lievemente luminose, e la facoltà di splendere si va propagando a poco a poco in varie direzioni, o si comunica per contatto alle masse vicine. Nei pesci che si putrefanno il fenomeno è più frequente.

I fratelli Cooper osservarono fatti curiosi sulla fosforescenza dei cadaveri. In una sala d'anatomia vi-

dero certe parti del cadavere di un uomo di età avanzata diventare luminose: ed, esaminando al microscopio la sostanza che emanava la luce, vi si rinvennero granulazioni piccolissime fornite di movimento browniano. Sottoposta detta sostanza a diversi trattamenti, si dedusse che i corpuscoli fosforescenti non potevano essere costituiti da materia adiposa, e neppure da microzoi e microfiti. Probabilmente risulta dalla formazione di uno speciale prodotto di natura albuminoide derivante dalla scomposizione delle materie proteiche: ma è desiderabile che il fenomeno venga meglio studiato. I fuochi fatui che sorgono dai cimiteri e dalle paludi non sono altro probabilmente che bolle di gas provenienti dal processo putrefattivo resi luminosi da corpuscoli luminosi che trasportano con se nel momento che si sprigionano dal terreno.

CAPITOLO QUINTO

Diagnosi differenziale tra le principali alterazioni cadaveriche dipendenti dalla putrefazione ed alcune prodotte da processi morbosi o artificialmente in vita.

ARTICOLO I.

Generalità.

Nelle autopsie di cadaveri freschi non è difficile riconoscere le alterazioni morbose, e le traumatiche di recente prodotte in vita, e spesso si riesce agevolmente a differenziarle dalle note cadaveriche. Non sempre però le cose procedono a tal guisa, e talvolta le alterazioni cadaveriche possono confondersi con le altre. In questo caso bisogna avere criterii per assegnare alle alterazioni che si vedono la loro genesi e la loro natura.

Criteri speciali per ciascuna alterazione certo non si potrebbero dare: però, già conoscendo bene le alterazione morfologiche innanzi indicate, ed avendo una certa familiarità coi reperti anatomo-patologici delle singole alterazioni morbose, si possono, fino ad un certo punto, evitare gli errori e gli scambi tra le alterazioni putrefattive e quelle consecutive a morbi. Esaminerò qui solo le principali alterazioni che recla-

mano una diagnosi differenziale relativamente al colore, alla consistenza, agli infiltramenti, ed alla presenza dei gas.

ARTICOLO II.

Ipostasi, ecchimosi, suggellazioni, iperemie flogistiche.

Il colorito della pelle può presentarsi in certi punti con apparenze tali da reclamare una diagnosi differenziale, dal punto di vista di sapere se quella tinta che può essere effetto tanto di contusione o di flogosi, che di alterazione putrefattiva dipenda, dall'una o dall'altra di queste cause. Talvolta tra le alterazioni presentate dal colorito cadaverico e dalle contusioni può esservi tale analogia, che se non si ha abitudine di riconoscere le une dalle altre, per lungo esercizio necroscopico, si potrebbero commettere errori , massime quando il perito è richiesto dell'autopsia per sospetti di assassinio.

Però quando il cadavere su cui si fa l'autopsia appartiene ad individuo già morto da un certo tempo, sarà ben difficile, anzi spesso impossibile, distinguere la ecchimosi in vita dalla macchia cadaverica, e la diagnosi sarà, in generale, tanto più difficile per quanto più inoltrata la putrefazione, meno estesa la contusione, meno copioso il sangue infiltrato. Si sa del resto, come già si è detto innanzi, che le parti in cui si è verificata flogosi in vita putrefanno più sollecitamente di quelle sane, e però, tenendo presente codesta nozione , si potrà essere al caso di farne le applicazioni nelle singole evenienze.

Nei casi dubbi non si può risolvere altrimenti la questione che eseguendo dei tagli sui punti incerti. Nelle ipostasi cadaveriche, o nelle macchie per putrefazione, ciniso il derma, si trova il tessuto cellulare di color rosso carico, diffuso e che insensibilmente si estingue diminuendo di spessezza. Il tessuto cellulare si trova imbevuto di un liquido rosso brunastro, misto spesso a grasso fluente, ed anche infiltrato di gas, che viene fuori quando si eseguono delle compressioni, ed oppone una particolare resistenza sotto al bistori. Le ecchimosi, invece, di origine traumatica, e le iperemie patologiche hanno caratteri che si possono conservare anche a putrefazione avanzata, perchè il sangue, in parte coagulato ed in parte liquido, vi si mantiene per molto tempo con presenza anche di gas, ma in quantità generalmente minore.

La ecchimosi prodotta in vita è rappresentata da sangue stravasato fra i tessuti, infiltrato, e quasi incorporato con i tessuti medesimi; mentre le lividure cadaveriche sono rappresentate da sangue che pel proprio peso scorrendo nei vasi, si porta nelle parti più declivi del corpo, a seconda appunto della posizione diversa in cui ha giaciuto il cadavere: le macchie cadaveriche si mostrano alternate da colore violaceo interrotto da vergature di pelle bianca là dove la compressione della tavola, o degli oggetti sui quali posò il cadavere, impedì lo scendere del sangue, e senza quella sfumatura che offrono le vere ecchimosi o gli stravasi liberi di sangue accaduti nel vivente.

Tale e tanta è la importanza di questo carattere differenziale, che è da raccomandarsi in pratica di tagliar *sempre* e *profondamente* tali macchie; ed allora alla superficie del taglio il perito vedrà che se quelle sono lividure cadaveriche, il sangue sarà contenuto nei vasi e da questi potrà scolare con una certa facilità; mentre se quel sangue fosse effuso e coagulato e commisto intrinsecamente agli interstizii fibrillari o molecolari dei tessuti, dovrebbe propendere ad ammettere una ecchimosi prodotta in tempo di vita o molto poco tempo dopo la morte. Oltre a questo criterio (che è tanatognomonico), nella macchia o lividura cadaverica non si ha rilevatezza sulla pelle, come si può avere nella ecchimosi; e la macchia cadaverica ha svariatissima figura ed è visibile nelle parti più declivi a seconda della posizione tenuta dal cadavere, mentre le ecchimosi morbose o traumatiche, oltre ad essere disegnate sotto date forme, possono trovarsi sopra le regioni più elevate del corpo. Bisogna anche indicare le macchie rosee che possono verificarsi alla superficie d'un cadavere, alcune speciali apparenze di esse che per la tanatologia forense possono avere una forte importanza pratica. Si verificano cioè alcune macchie o eritemi speciali per alcuni avvelenamenti, come per funghi, per morfina, per arsenico: si incontrano macchie di un bel colore rosso cinabro resistenti assai anche al processo putrefattivo, visibili alle parti anteriori del torace, dell'addome, delle coscie, per respirazione di gas ossido di carbonio: ed infine ancora macchie sopraepidermoidali piccole e tali che

sembrano spruzzature di anilina sulla pelle di alcuni cadaveri che appartennero ad individui che incontrarono la morte in luogo umido, o bagnati da acqua cadente.

Nei punti del corpo in cui si verificano pressioni non si trovano d'ordinario ipostasi o sono lievissime: si trovano invece lividure che il perito non deve scambiare colle suggellazioni. Anche in questi casi non vi ha altro mezzo per uscire dal dubbio che ricorrere alla incisione dei tessuti, la quale varrà anche a far differenziare le ipostasi della suggellazione. Se la macchia è di ipostasi o lividura, nei casi sempre di putrefazione poco avanzata, si troverà in primo tempo un'iniezione sottocutanea dei vasi, e poscia un'imbibizione siero-sanguinolenta uniforme della pelle e del cellulare sottocutaneo: se invece è macchia di suggellazione si troverà effusione di sangue e coaguli. Nei casi al contrario di putrefazione inoltrata il perito difficilmente potrà aver criteri differenziali, perchè l'intensa imbibizione sanguinolenta, e lo stato di rammollimento dei tessuti nei punti delle macchie ipostatiche, possono mentire l'aspetto di una vera suffusione biologica specialmente in siti prossimi a soluzioni di continuo, e viceversa nelle macchie ecchimotiche il sangue stravasato può trovarsi tanto fluido da esser impossibile il riconoscimento della natura delle macchie.

Importa intanto conoscere che in certi casi speciali, come p. e. negli impiccati rimasti molto tempo sospesi, la rottura dei vasi e lo stravaso neppure sono segni tanatologici differenziali propri delle ecchimosi.

giacchè, per le speciali condizioni in cui trovasi il cadavere, dette rotture si possono incontrare anche nelle semplici ipostasi. Nei cadaveri di questi individui oltre alle ipostasi cadaveriche nelle parti declivi, la pressione del sangue per il particolare atteggiamento del cadavere, rompendo i capillari, produce stravasi ed adduce sulla pelle macchie rotonde, rosso-bleu scuro come petecchie.

Le ipostasi interne, le cui condizioni genetiche sono le stesse delle esterne, possono confondersi con le iperemie flogistiche: l'occhio nudo è impotente a risolvere il dubbio: solo il microscopio può decidere la quistione dimostrando le iniezioni delle fine reti vascolari nei casi di iperemie, e le semplici imbibizioni dei tessuti nei casi di ipostasi. Le ipostasi è vero sono più marcate nei casi in cui durante la vita si verificano processi iperemici, ma non mancano però nelle condizioni di anemie organiche. Molte pretese encefaliti dei vecchi non sono che ipostasi, ed il Lombroso cita due casi, uno di un idrofobo cui alcuni medici volevano presentasse meningite, e l'altro di una pretesa melanosi cerebrale, in cui l'aspetto cadaverico che indusse nello errore dipendeva assolutamente da intensa ipostasi cadaverica, per essere stato il cadavere col capo declive in luogo caldo.

Grande attenzione deve porre il perito a non confondere le ipostasi pulmonali, tanto frequenti ad avverarsi per le peculiari condizioni istologiche di questi organi, colla pulmonite in generale, ed in ispecie coll'atelectasia dei bambini. I reni, lo stomaco, il connettivo

sottocutaneo, i muscoli delle regione posteriore anche sono soggetti ad ipostasi, nei quali ultimi bisogna por mente a non confondere le ipostasi colle ecchimosi traumatiche.

Facciamo in ultimo notare che se negli impiccati le ipostasi esterne come le interne predominano nelle parti inferiori, e le intestina appaiono coperte di chiazze d'iniezioni arboriformi, ed i reni congesti: anche nei cadaveri mantenuti in una posizione declive per un certo tempo si possono verificare reperti simili massime il turgore dei genitali.

La putrefazione può addurre nelle membrane mucose svariati coloramenti, fra cui il più comune è il colore rosso carico, che può simulare le più gravi, alterazioni morbose o traumatiche, come nei cadaveri di morti per annegamento, e può trovarsi anche nel tratto intestinale, nella trachea, nell'esofago, nella faringe, e negli stessi vasi, simulando un vero stato flogistico. Il carattere differenziale si desume principalmente dalla sua uniformità, giacchè mentre le arborizzazioni, le striature, descritte tanto accuratamente dal Billard, dal Lallemand, dal Rigot e dal Trousseau, costituiscono l'esponente anatomico della infiammazione, nella putrefazione, invece, lo arrossimento si mostra uniformemente diffuso. Esso difatti è il risultato di una infiltrazione dei tessuti alterati dal sangue che si diffonde negli elementi istologici. Che se talvolta anche per condizioni putrefattive può trovarsi un colorito arborizzato o striato, in tal caso il criterio differenziale stà in questo, che cioè, nella ramificazione flogistica i vasi

hanno contorno netto e preciso, e le strie corrispondono per lo più al volume dei vasi capillari. Nelle flogosi delle mucose e delle sierose, l'arrossimento inoltre è quasi sempre limitato alla membrana flogosata: nell'arrossimento putrido tutta la spessezza dello intestino è colorita , partecipando alla imbibizione le diverse tuniche che lo costituiscono.

L'arrossimento del tessuto muscolare, non si verifica nel cadavere che in uno stato di avanzata putrefazione, sicchè non può formare quistione di dubbio e equivoco.

Riguardo ai mutamenti di colore prodotti dalla putrefazione che possono scambiarsi con quelli determinati da traumi, il professore de Crecchio si crede in debito di richiamare l'attenzione dei periti su di un fatto cadaverico molto comune nei neonati, e che egli ha visto talvolta aver indotto in errore i settori, facendo loro ritenere la esistenza di una violenza che in realtà non erasi verificata. I prolabi nei cadaveri di piccoli bambini si presentano spessissimo quà e là anneriti, e, sia per l'estrema sottigliezza di quelle mucose , sia per altre ragioni , avviene quivi una evaporazione ed un trasudamento putrefattivo di umori sanguinolenti che poscia, disseccati dal contatto dell'aria, assumono un aspetto di croste che potrebbero lasciar credere a compressioni praticate in quelle sedi e dirette a produrre la soffocazione. Questo reperto tal fiata osservasi anche nel perimetro delle narici attorno la mucosa nasale, ed è spontaneo effetto cadaverico. Perlocchè quindi, nei casi in cui le macchie sono li-

mitate ai soli prolabi e le labbra non sono tumide nè escoriate sibbene aggrinzite piuttosto e rientranti, si può essere ben sicuro che si tratti di una nota cadaverica spontanea e molto comune. Hofmann vide un ragazzo, di 4 mesi, da molto tempo diarroico, il quale d'improvviso, sotto convulsioni morì. I medici osservarono, alla sezione, eseguita dopo 3 giorni, ecchimosi al labbro e sulla superficie anteriore del collo un solco bruno-rosso, arido, facilmente intaccabile all'unghia, onde nacque sospetto che il bambino fosse stato vittima di una violenza. Ma una nuova perizia dimostrò che quel solco pergamenaceo, lungo 2 cent. largo 1|2, non presentava ecchimosi nelle adiacenze; altri solchi si rinvenivano poi, in direzione obliqua dall'avanti all'indietro, al margine superiore della metà della clavicola destra. La cute intorno ed entro a questi solchi era umida, in molti punti l'epidermide era sfogliata qua e là, ed il corion presentavasi essiccato. Da queste parti si distendevano posteriormente verso le spalle alcune striscie, tutte dello stesso aspetto, che corrispondevano alle piegature naturali della cute; in corrispondenza dei padiglioni degli orecchi, la pelle era spoglia della epidermide, così pure all'ano ed ai genitali. La bocca era aperta, per l'abbassarsi del labbro inferiore, e le labbra essiccate ai margini, di color rosso bruno, ma senza ecchimosi. I polmoni oscuri, con rare ecchimosi, molto ricchi di sangue, ma aerati; dal taglio dei bronchi esciva muco purulento. Negli intestini notavasi catarro abbondante, fol-

licoli ingrossati; il sangue fluido, di colore rosso scuro. Si conchiuse che trattavasi di un asfissia, ma in seguito alla bronchite; quei solchi pergamenacei del collo essendo fenomeni cadaverici, come il coloramento e l'essicamento del margine labiale.

Fo intanto seguire un quadro sinottico contenente la diagnosi differenziale tra le macchie per putrefazione, le colorazioni accidentali, le iperemie locali e generali, le flogosi e le corrosioni emorragiche, affinchè appaia più chiaro il significato di queste lesioni nei casi di autopsie giuridiche di cadaveri putrefatti, sempre però si intende nei casi in cui la putrefazione non domini ancora completamente il cadavere.

MACCHIE DI PUTREFAZIONE	COLORAMENTI ACCIDENTALI	IPEREMIE LOCALI	IPEREMIE GENERALI
1. Compariscono dopo 4 o 6 giorni dal decesso.	1. Sono visibili subito dopo la morte.	1. Visibili dopo la morte subito.	1. Visibili dopo la morte subito.
2. Occupano le parti posteriori del ventricolo.	2. A sede varia, a di contro al liquido colorante che bagna la mucosa.	2. Isolatamente sparse anteriormente e posteriormente.	2. La mucosa gastrica è quasi tutta arrossata.
3. Isolate, rosse e sporche, non circoscritte, irregolari, circondate da cordoni turchinicci.	3. Nero, giallo, bianche, ec. secondo la sostanza ingerita, e senza alterazioni all'intorno.	3. Irregolari, piccole, rosso-cariche, con vasi evidentemente costruiti per neuroparalisi (Rocchi taraskii), avvenuta negli estremi della vita.	3. Tinta rossa chiara debolissima de' punti iperemici.
4. Prodotte unicamente dalla morte.	4. Causate da ingestione volontaria o accidentale di una materia colorante.	4. Causate per lo più dall'asfissia per essido di carbonio e dai preparati narcotici.	4. Visibili quando la morte arriva in uomo sano durante l'atto digestivo

FLOGOSI GENUINE	FLOGOSI DA VENEFICIO	EROSIONI EMORRAGICHE
1. Visibili dopo morte subito.	1. Visibili dopo morte subito.	1. Visibili dopo morte subito.
2. Qua e là esistenti sulla mucosa senza sede fissa.	2. Spesso limitate all' orifizio del ventricolo, un po' più raramente diffusa a tutta la superficie interna mucosa.	2. Variabili per sede.
3. Rosse di sangue sparse qua e là, coperta di muco che staccasi facilmente; il tessuto sottomucoso è injettato dentriticamente (Casper).	3. Rosse-cariche, accompagnate da ulcerazioni o perforazioni secondo il grado di violenza del veleno; accompagnate ancora a turgore rosso della mucosa circostante, ed al reperto proprio del veleno.	3. La mucosa gastrica è sparsa di punteggiature, ora isolate, ora a strisce con perdita di sostanza. Sui tratti arrossati v'ha detrito di glandole linfatiche imbevute di pigmento bruno (Rokitanski).
4. Originate da influenze reumatiche o da leggieri liquidi irritanti.	4. Causate principalmente da' veleni irritanti e corrosivi, e dall'arsenico, dal fosforo, ec.	4. Dipendenti sopratutto da flogosi difterica

ARTICOLO III.

Rammollimento putrefattivo e flogistico.

Un secondo effetto della putrefazione che può divenire sorgente di errori è il rammollimento dei tessuti e degli organi, fenomeno costante in un'epoca della putrefazione e che bisogna conoscere, per i casi in cui potrebbe essere oggetto di dubbio, onde non confonderlo col rammollimento consecutivo alle flogosi. I punti dell'organismo in cui si verifica più ordinariamente sono il cervello, la milza, e la membrana mucosa gastro-enterica. Le considerazioni più generali che valgono a stabilire differenze tra le due origini di rammollimento sono le seguenti.

Il rammollimento patologico rare volte è generale, quasi sempre limitato nell'adulto ad una estensione molto circoscritta, il putrefattivo invece attacca tutto l'organo per l'uniformità del processo dissolutivo in ragione però della densità naturale dell'organo istesso, e delle singole parti che lo compongono. Per la qual cosa è chiaro che la medesima causa agendo contemporaneamente su tutti i punti di un organo produca un rammollimento più manifesto nelle parti già molli per se stesse, e meno in quelle di consistenza più compatta. Louis ammette la possibilità di questo rammollimento generale nello adulto in vita, ma gli esempi citati sono rari, e Billard reputa il rammollimento patologico della massa encefalica facilissimo nei ragazzi.

Bisognerà dunque che il perito in simili casi usi la maggiore circospezione nella diagnosi. L'uniformità del rammollimento potrà essere, nella maggior parte dei casi, un buon criterio per giudicare della causa determinante l'alterazione. Inoltre quando una flogosi acuta produce un rammollimento, la sostanza dell'organo è per ordinario infiltrata da sanie, e nei tessuti limitrofi alla parte rammollita vi è diffusione flogistica. Nulla di simile si avverte quando la putrefazione è stata la sorgente di siffatto mutamento.

Il rammollimento del cervello, con produzione gassosa nelle sue membrane, può essere sorgente di errori, e quando mancano nozioni di fatti pregressi in vita morbosi primitivi o consecutivi a traumi sarà ben difficile portare un giudizio esatto. Meno quindi i casi di avanzata putrefazione, in cui bisogna rinunziare ad ogni diagnosi, gli elementi anamnestici sono i soli che potranno guidare il perito, insieme al fatto di un rammollimento più pronunziato in un sito o meno in un altro.

I dati precedenti non sono al certo applicabili sempre ed a tutto gli organi. Pei polmoni, per la milza, pel fegato e pel cuore la cosa è diversa. Per i polmoni è ben difficile confondere il rammollimento putrido col flogistico consecutivo alla epatizzazione rossa o grigia. Di questi due stati, solo il primo si potrebbe confondere con l' ingorgo rosso prodotto dalla soffocazione, ma giammai col rammollimento putrefattivo. Un tessuto flaccido che si lascia lacerare e divellere in tutti i sensi, in cui sia un liquido sieroso sanguigno,

brunastro, putrefatto, fluente di odore insopportabile, è ben diverso dal tessuto epatizzato, rammollito, in alcuni punti, indurito in altri, analogo in qualche modo per consistenza al fegato. Ciò non vuol dire che la epatizzazione pulmonare possa riconoscersi in qualunque stato di putrefazione cadaverica, ancorchè inoltrata, poichè evvi un epoca in cui tutte le tracce di alterazione sono distrutte; però nelle prime settimane di putrefazione è quasi sempre possibile evitare gli errori.

La milza può divenire la sorgente di ben frequenti errori, giacchè è uno degli organi più facili a putrefare, ma il solo odore della putrefazione può stabilire una notevole differenza. Meno il caso in cui tutti gli altri organi della economia sieno sani, mentre la milza è rammollita, non è possibile di precisare nulla a questo riguardo. Lo stesso è a dire in generale del cuore e del fegato. Però quando il rammollimento del cuore è accompagnato da uno scoloramento del tessuto o da una tinta giallastra, si può giudicare che la sua origine è in vita, quando invece anche l'endocardio ed il miocardio si veggono coloriti, la genesi del rammollimento è putrefattiva. Questa osservazione è applicabile fino ad un certo punto pure al fegato nel quale però, come in generale in tutti gli organi, se il rammollimento putrefattivo è molto innanzi è impossibile differenziarlo dal patologico.

Cruveilhier distingue il rammollimento in gelatiniforme ed in poltaceo, assegnando a ciascuno caratteri diversi: il primo s' incontra quasi sempre nei fan-

ciulli, occupa spesso l'estremità splenica dello stomaco, talvolta anche la parete anteriore, il cardia, l'esofago l'intestino tenue ed il grosso, non si limita solo alla membrana mucosa, ma si diffonde alla muscolare, aumenta il volume della membrana fino a triplicarlo, e può anche essere accompagnato da perforamento. Il rammollimento poltaceo osservasi negli adulti in seguito di malattie acute e croniche, occupa sempre la estremità grande dello stomaco ; il margine libero delle pliche della membrana mucosa è distrutto, e talvolta lo stomaco è sparso di zone biancastre, corrispondenti a tali pliche. La sottomucosa d'ordinario resiste, e solo la mucosa propriamente detta vien mutata in una polpa brunastra ; non si osserva mai perforazione completa.

Carswel stabilisce che nel rammollimento *patologico* la membrana mucosa d'ordinario è rossa , però sempre più o meno opaca: il rammollimento può esistere in tutti i punti dell'organo. I margini della parte alterata non sono liberi, ma aderiscono ai tessuti limitrofi, e presentano tracce di alterazione morbosa. Nel rammollimento *cadaverico* la membrana mucosa è pallida , trasparente, di consistenza gelatinosa; il rammollimento sta nel punto più declive dell'organo, dove il contenuto dello stomaco va naturalmente ad accumularsi, nel gran fondo cieco dello stomaco. I margini delle parti molli sono liberi, privi di aderenze senza traccia alcuna di azione morbosa, nè d'infiltramento circostante; infine il sangue contenuto nei vasi corrispondenti alla parte alterata è nero o bruno.

L'Orfila assicura, che, esaminando i cadaveri interrati da più mesi, non ha mai trovato il rammollimento spinto all'ultimo grado, malgrado sia spesso oltremodo considerevole fin dall' indomani della morte. Egli non avrebbe vedute mai le pareti dello stomaco molto rammollite, nè osservato il rammollimento sotto forma di zone, quasi sempre invece l' ha trovato nell'estremità grande dello stomaco. In una parola il rammollimento descritto dall' Orfila presenta quasi i caratteri assegnati dal Cruveilhier a quello che egli disse poltaceo, ed esisteva solo ad un grado poco marcato. Egli inoltre non avrebbe mai trovato il rammollimento della membrana mucosa dello stomaco o delle intestina da potersi qualificare per travaglio morboso. È vero per altro che le sue osservazioni più numerose sono su gli annegati, però egli assicura non aver mai visto questa membrana rammollita, ma sempre ancora con una tinta grigiastra, omogenea, in tutti i punti, per tutta l'estensione dell'organo, senza consistenza, e per l'opposto con diminuzione di spessezza e senza iniezione vascolare che avesse potuto far supporre un'alterazione vitale. Conchiude infine, per nostro ammaestramento, che lo aspetto, il colore, la spessezza, l'estensione, la mancanza della iniezione vascolare, ed il travaglio putrido dello intero organo, costuiscono tante circostanze che possonsi vedere, ma giammai ben descrivere.

ARTICOLO IV.

Enfisema cadaverico, e patologico, pneumotorace, meteorismo.

Si è già vista innanzi la rapidità con cui formansi i gas nel cadavere in putrefazione, si sono accennate le sorgenti di tale produzione ed assegnatane la cronologia, facendo notare come in tutti i tessuti, ad una certa epoca della putrefazione, può trovarsi lo stato enfisematico. Tenendo presente tutte queste cognizioni, risulta la possibilità di confondere questo fenomeno cadaverico con le produzioni gassose sviluppate morbosamente durante la vita, ponendo mente che nella putrefazione i gas non si sviluppano contemporaneamente in tutti i punti della economia animale, e che un organo solo può presentarne, anche quando gli altri non ne accennino la menoma traccia; che in està bastano alquante ore dopo la morte perchè un individuo, vittima di malattia acuta, sia enfiato in tutte le sue parti, e che allora è ben difficile caratterizzare gli enfisemi polmonari, sotto-sierosi, sotto-mucosi, il pneumo-torace, il meteorismo ecc.

Il perito dunque può trovarsi talvolta sufficientemente imbarazzato nello stabilire una esatta diagnosi differenziale sull'origine del fenomeno che osserva. Ad evitare quindi i possibili errori, egli dovrà por mente; 1° all'andamento ed alla natura della malattia che ha menato a morte lo individuo di cui osserva il cadavere; 2° al tempo decorso dalla morte

a quella in cui esegue l'autopsia; 3° alla temperatura atmosferica; 4° al sito ove stette il cadavere prima di essergli presentato; 5° alle variazioni atmosferiche che han potuto sopravvenire dal momento della morte; 6° allo stato sano o putrido di tutte le parti del corpo o di alcuna di esse. Giova allo scopo addurre un esempio. Posto che si tratti di autopsia di cadavere appartenente ad un uomo morto dopo cinque giorni di peritonite acuta sofferta durante i calori della state, l'addome si trova meteorizzato, disteso, di color verde; il cadavere esala insopportabile odore putrido; ed aprendo la cavità addominale si svolge notevole quantità di gas contenuto in gran copia nelle intestina; la membrana mucosa è sollevata da siffatte produzioni gassose. Distinguere in tal caso l'origine dei gas che occupano il peritoneo, e la cavità delle intestina, e che costituiscono l'enfisema sotto-mucoso è evidentemente impossibile. Se invece trattasi di cadavere appartenente ad uomo morto per la stessa malattia e nello stesso tempo, nella stagione invernale, e quando il termometro marca gradi sotto del zero, l'addome anche si trova meteorizzato, ma non presenta alcun colore, non avvi indizio esterno di putrefazione, nè il cadavere esala il menomo odore, vi sarà in questo caso forte presunzione, e forse anche certezza, in favore dello sviluppo gassoso potologico durante la vita

La forza espansiva dei gas è grande e tale da poter produrre fino rotture di membrane. Bisognerà quindi che il perito stia bene in guardia nel caso che rinvenga perforazioni, spostamenti, rintracciare bene la genesi di

tali alterazioni. Si potrebbero al riguardo commettere gravi errori con conseguenze funeste, attribuendo a traumi ciò che fu conseguenza della putrefazione nel periodo enfisematico. Voglio qui riferire un caso che ha molto interesso per la quistione. Fra le gambe del cadavere di una donna morta con sospetto di violenze, e che aveva partorito già due volte regolarmente, fu trovato dai periti, ventiquattro ore dopo morta, un feto annerito e tumefatto, e vicino ad esso l'utero. L'autopsia non mostrò traccia alcuna di traumatismo, si trovò però una porzione d' intestini sporgente attraverso una lacerazione rotonda della vagina. I periti, fondandosi sull'assenza di lesioni traumatiche sull'addome, sull'utero e sulle parti vicine, sulla mancanza di ogni traccia di sangue, e di ogni sintoma di aborto pregresso alla morte, giudicarono l'espulsione del feto e l'ernia intestinale attraverso la vagina avvenute per effetto dei gas svoltisi dalla putrefazione, i quali avrebbero determinata la lacerazione della vagina e la espulsione del prodotto del concepimento e dell'utero.

Ma sonovi altri esempi in appoggio della forza espansiva dei gas della putrefazione. Per questa forza il sangue dal cuore e dai grossi vasi vien spinto nelle più piccole ramificazioni, dal centro cioè alla periferia in tutta la superficie del corpo e nella spessezza delle pareti degli organi membranosi. Essa vincendo la resistenza dello sfintere dell' ano, permette la uscita al gas ed alle materie contenute nell'intestino grasso, superando quella del cardia, permette la uscita dall'esofago delle materie contenute nello stomaco, e può farle capi-

tare fin nella laringe e nella trachea, come ha cercato dimostrare coi suoi sperimenti Chaussier. Oltre a ciò distendendo enormemente lo stomaco tende a diminuire il deviamento che quest'organo presenta a destra quando è vuoto.

Badi dunque il perito a non confondere gli effetti del gas della putrefazione col meteorismo addominale, l'enfisema del collo, della faccia del torace, delle parti genitali e degli arti dal lato della flessione. Questo rigonfiamento generale dà al cadavere un'apparenza gigantesca, per cui l'identità diviene difficile a stabilirsi, particolarmente per ciò che riguarda l'età ed il grado di pinguedine. In effetti, anche negl' individui vecchi e dimagrati si vede allora la massa delle membrane ed i seni assumere un aspetto di pienezza, e mostrarsi più resistenti. Seguendo le orme di Tourdes e di Richardson, Hofmann si è sforzato di restituire il suo aspetto normale alla testa dei cadaveri rimasti a lungo nell'acqua. Egli vi è pervenuto tra gli altri, sopra un individuo rimasto per tre settimane nel Danubio, mercè il seguente processo basato sulla solubilità della colorazione verdastra nell'acqua. Dopo aver estratto il cervello dalla scatola cranica, Hofmann pratica alcune incisioni profonde sul cuoio capelluto, al livello dell'occipite a delle tempia. Egli tuffa in seguito la testa del cadavere nell' acqua limpida e fresca. Dopo una immersione di 12-20 ore, la tinta verdastra della faccia è in gran parte scomparsa o almeno si è considerevolmente sbiadita e la tumefazione edematosa è molto attenuata. Hofmann ri-

pone allora in sito la calotta cranica, la ricopre al cuoio cappelluto e tuffa il tutto in una concentrata soluzione alcoolica di sublimato. In capo di 12-20 ore la colorazione verde e l'enfisema sottocutaneo non sono più visibili; la faccia ha ripreso la sua forma e presenta quella tinta bianco-grigiastra speciale dei cadaveri imbalsabati col bicloruro di mercurio.

ARTICOLO V.

Infiltramenti putrefattivi, essudati, stravasi.

Altro effetto assai comune dell'alterazione putrefattiva del cadavere sono gli infiltramenti specialmente sottomucosi o sottosierosi, ed in generale in tutti gli organi. Nel diagnosticare la genesi di tale fenomeno bisogna tener conto dello stato putrefattivo, della temperatura dell'ambiente che circondò il cadavere, delle condizioni in generale in cui esso si trovò. Devergie assicura di non aver mai osservato infiltramento sotto forma di un liquido semi-trasparente, analogo al siero infiltrato durante la vita. Meno il caso che il liquido che naturalmente esiste nella cavità sierosa sia cresciuto alquanto tempo dopo la morte e resosi più fluente del sangue, uno infiltramento sieroso osservato poco dopo la morte è sempre un fenomeno avvenuto durante la vita. Nell'opera dell'Orfila, ed in quella dello stesso Devergie si legge che essi non hanno mai osservato infiltramento cadaverico di sangue nella cavità rivestita da mucose, e che mai gli infiltramenti

putridi delle grandi cavità sierose presentano false membrane, nè pus.

Gli infiltramenti cadaverici sono la conseguenza della produzione del gas che avviene nel cuore e nei vasi; la loro sede è principalmente nelle pleuri e nel pericardio; si rinvengono benanche, ma meno comunemente, nel peritoneo. La quantità del liquido infiltrato può eguagliare per ciascuna pleura una caraffa ed alquanto di più. Il sangue decomposto diviene oltremodo fluente, trasuda a traverso le membrane, e si infiltra nelle loro cavità, impregnando anche tutte le lamine del tessuto cellulare sottocutaneo e colorandole in rosso scuro. Probabilmente la parte più fluida si infiltra solo nella membrana sierosa, ma non mai con le qualità del siero del sangue, giacchè il liquido che trovasi è sempre di color bruno-fosco con odore ben pronunziato di putrefazione. Siffatti infiltramenti avvertonsi solo dopo una o più settimane a contare dalla morte, cioè quando lo sviluppo del gas è giunto al massimo ed ha prodotto tutti i suoi effetti. Pur tuttavia questo tempo non è che approssimativo e varia secondo le condizioni più o meno favorevoli alla putrefazione. Infine osservasi sempre sangue coagulato, o deposito che può simulare un coagulo sanguigno.

Da ciò che abbiam detto risulta che gli infiltramenti cadaverici non possono simulare un essudato sanguigno o siero-sanguigno avvenuto durante la vita, quando si fa attenzione alla natura del liquido infiltrato, ed allo stato degli organi da cui proviene l'infiltramento ed in cui si opera. L'esistenza del pus commi-

sto al liquido infiltrato, lo stato evidentemente flogistico di una membrana per pleurite, pericardite, peritonite, aracnoidite ecc., saranno criteri certi per la diagnosi di origine morbosa; e viceversa le condizioni opposte, l'esistenza bilaterale nelle due pleuri o contemporaneamente nel pericardio e nel peritoneo, indicheranno l'origine putrefattiva. Oltre a ciò guardando l'omogenità del liquido infiltrato, il suo colore meno scuro di quello del sangue, che diviene perfettamente nero quando si putrefa al più alto grado di putrefazione, puossi giungere ad una diagnosi ben certa.

La diagnosi sarà più difficile quando si eleverà quistione di un trasudamento sieroso-sanguigno durante la vita nei casi di esumazione, e non bisogna dissimularsi la poco certezza della diagnosi che in alcuni casi eccezionali incontra il perito.

Solo in rari casi, quando per esempio vi sarà edema o grave ipostasi, o il cadavere sarà sufficientemente inoltrato nella putrefazione, può verificarsi che il siero nell'un caso e nell'altro già uscito fuori il dominio dei vasi, resti al disotto della parte dell'epidermide che si rialza per l'applicazione d'intenso e limitato calorico; allora si potrà avere che, invece di gas, si trovi dentro tali bolle del siero, ma non vi sarà nessuna nota di reazione che colori quella parte in rosso vivo più o meno intenso. Non è possibile scambiare la flittena coi rialzi epidermoidali prodotti dalla putrefazione, prima perchè questa deve essere abbastanza inoltrata per produrre tali effetti, onde il trovare flitteni sopra cadavere fresco o con incipiente putrefazione non si può attribuire

mai a questa, ed in secondo luogo perchè il fondo delle vesciche da putrefazione è di color verde lurido e non vi ha ombra di zona rossastra di reazione all'intorno.

Il semplice trasudamento dalle pareti, ed anche la distruzione di vasi più piccoli per l'effetto della putrefazione, spiegano sufficientemente il frequentissimo fenomeno di stravasi sanguigni più o meno cospicui (che si notano sovratutto al capo) in bambini nati-morti e già in istato di putrefazione. Non meno frequentemente accade che una laceratura di vasi, accaduta nel travaglio del parto, dia luogo a vere ecchimosi, principalmente sotto il capillizio, ed a quel tumore che è generalmente conosciuto sotto il nome di *caput succedaneum*. Che questo tumore, più spesso che non si crede, abbia un carattere non semplicemente edematoso, ma contenga maggiore o minor copia di sangue (che non viene riassorbito fuorchè nei bambini che continuano a vivere), si può dedurre dalla non comune frequenza con cui tali stravasi sanguigni si presentano nelle autopsie legali, e che si mostrano per lo più sotto forma di gelatina sanguinolenta ora sopra, ora (più di rado) sotto il pericranio. Conviene ben guardarsi dall'errore, che non di rado si commette, e che consiste nel dichiarare queste alterazioni come conseguenze di violenza fatta sul bambino, o di caduta in cui il capo sia urtato sul pavimento. Quando non si ha sufficiente pratica quest'errore è facile, massime se nelle suggellazioni si trovano coaguli, come per lo più avviene in quella sotto-aponevrotiche del cranio.

CAPITOLO SESTO

Della conservazione dei cadaveri dalla putrefazione per gli scopi medico-legali.

ARTICOLO I.

Generalità.

Diversi possono essere i casi che reclamano la necessità di garentire i cadaveri dalla putrefazione per un tempo più o meno lungo. La giustizia può avere molte volte un grande interesse a conservare per un certo tempo cadaveri, interi o frammenti di essi, in stato di integrità per potervi eseguire ricerche od esporli al publico per stabilire la identità. Spesso si è deplorato che la putrefazione sia stata troppo rapida, quindi l'esposizione troppo breve, e le osservazioni medico-legali imperfette o impossibili.

Anche nei casi in cui l' individualità del cadavere è nota, può essere utile alla giustizia di conservare garentito dalla putrefazione il corpo della vittima. Quando è stato commesso un assassinio i segni delle violenze lasciate sul corpo sono spesso i soli caratteri che permettono di indagare e riconoscere i mezzi usati per compierlo. Nelle attuali condizioni delle nostre sale di autopsie

giudiziarie il timore che la putrefazione invada il cadavere e distrugga con le note necroscopiche i criteri di ogni possibilità di assodare la generica, obbliga a fare l'autopsia il più sollecitamente che si può. Mentre si potrebbe invece, con mezzi sufficienti di conservazione, far prima dell'autopsia il disegno della lesioni esterne, ed avere così una pruova migliore ed imperitura di esse di fronte alla quale la più esatta descrizione non darebbe che un'idea molto vaga.

Fatta l'autopsia, per quanto sia stato lo zelo e l'accortezza con cui il perito abbia compiuta la sua missione, insorgono spesso durante l'istruzione del processo circostanze che obligano a nuove ricerche: quindi la necessità delle esumazioni che riescono talvolta infruttuose a causa dello stato di alterazione putrefattiva in cui trovasi il cadavere. Questo si verifica specialmente quando, in casi di avvelenamento, l'accusato domanda, o il magistrato trova necessario, che le ricerche dei primi periti sieno sottoposte a novello esame. Senza moltiplicare gli esempi, questi addotti sono sufficienti a provare quanto interesse possa avere la giustizia a possedere ed utilizzare mezzi adatti alla conservazione del cadavere.

Aggiungasi a ciò che questo interesse di conservare i cadaveri può estendersi non solo ai casi di interesse diretto della giustizia, ma anche in quelli in cui cadaveri di persone suicidate o morte accidentalmente debbono restare esposti per un certo tempo, affinchè le persone cui appartiene l'individuo morto o scomparso senza averne notizie, possano decidere della identità del cadavere.

Queste sommarie considerazioni sono sufficienti a dimostrare che la conservazione di certi cadaveri per un tempo indefinito è talvolta indispensabile alla giustizia, e che la loro conservazione per un tempo prolungato è sempre reclamato tanto dalla giustizia quanto dalle persone interessate, non che pure dal rispetto della pubblica esposizione.

ARTICOLO II.

Mezzi per prevenire o combattere la putrefazione.

I metodi antisettici sono svariatissimi. Noi qui appena ne accenneremo alcuni che possono riguardarsi in rapporto più diretto colla conservazione del cadavere, o coll'opporsi alle conseguenze della invasione putrefattiva.

Il disseccamento è certo uno dei mezzi più efficaci, e costituisce il modo tanto noto di conservare la carne tagliata a piccoli pezzi e disseccata al sole o nella stufa (*Processo Masson*). Il raffreddamento al di sotto di 0° basta ad impedire la putrefazione delle sostanze più alterabili. Pallas scovrì nei ghiacci della Siberia corpi interi di mammouth, le cui carni non avevano subito scomposizione da migliaia di anni e secoli. Tutti conoscono l'azione dello zucchero e dell'alcool per impedire la distruzione delle materie alimentari, dei pezzi anatomici ec. L'azione antiputrefattiva del sale è anche notissima: le carni salate resistono per lunga pezza alla putrefazione.

Le sostanze che usate a piccolissime dosi bastano ad impedire lo sviluppo dei fermenti putridi sono numerosissime,e mi limiterò qui ad accennarle solamente. Il fenolio, il cresilolio, agiscono a tal guisa usati a piccole dosi, massime quando la loro azione è associata a quella di una piccola quantità di sal marino. Antisettici propriamente detti sono il catrame, e l'asfalto, che hanno servito per tanto tempo agli antichi per le loro imbalsamazioni, ed oggi anche usati per la conservazione del legno. I sali di allumina, specialmente l'acetato e l'allume, i solfiti e gli iposolfiti alcalini, i sali di zinco, di mercurio, e specialmente il bicloruro a piccole dosi; il bicromato di potassa e l'acido cromico, i persali di ferro; il bicloruro di stagno, il cloruro di bario, il silicato ed il borato di soda; l'acido arsenioso, l'acido solforoso, l'acido ossalico, in certi casi il tannino. Infine una quantità di materie volatili, a capo delle quali bisogna porre l'acido cianidrico, e gli idrocarburi, cioè la benzina, la naftalina, le essenze odorose in generale, gli eteri volatili, l'alcool amilico, i solfuri ed i cloruri di carbonio.

I mezzi disinfettanti destinati a far sparire i prodotti putridi quando sono incominciati, sono anche numerosissimi. I più usati sono i disinfettanti ossidanti e cloruranti fra cui figurano in primo luogo il cloro, il cloruro di calce, l'ozono. Tutti questi corpi, togliendo l'idrogene alle materie putrescenti, bruciano il resto della loro molecola con l'eccesso dell'ossigeno che ne risulta. La volatilità del cloro e dell'ozono, ne rendono spesso l'uso pericoloso. I manganati e perman-

ganati in soluzione, mezzi disifettanti per eccellenza, agiscono cedendo alle sostanze putride una parte del loro ossigeno. La loro azione è quasi istantanea e permanente, la loro innocuità è completa. I gas solforosi e nitrosi sono anche eccellenti disinfettanti che si possono usare a distruggere rapidamente le materie organiche. Il carbone poroso, condensando l'ossigeno ed i gas, agisce anche come un attivo comburente delle materie putride.

Tra i disinfettanti antisettici possiamo citare quasi tutte le materie antisettiche indicate. Ma se esse prevengono la putrefazione non sono però tutte capaci di farla sparire quando è cominciata. I solfati di ferro, di zinco, i nitrati di piombo, il percloruro di ferro, ed in generale quasi tutti i sali metallici antisettici, possono saturare alcuni dei prodotti delle fermentazioni putride, ma la loro azione è passeggiera e spesso non basta ad arrestare la totale scomposizione. Ma l'unione di acido fenico e di solfiti terrosi distrugge abbastanza completamente la putrefazione.

ARTICOLO III.

Il miglior modo di conservare i cadaveri.

Dopo di aver passati a rassegna i diversi processi proposti per risolvere il quesito della conservazione delle sostanze organiche, senza dilungarmi a sottoporli tutti e ciascuno ad una critica severa, si può dire che nessuno di essi sia privo d'inconvenienti e che quasi

tutti non sieno accettabili per gli scopi medico-legali, massime quelli che consistono ad iniettare nel corpo sostanze antiputride, o a circondarlo di esse, sia allo stato liquido che gassoso, perchè le ricerche legali, massime quando trattasi di sospetto di avvelenamento, esiggono che nessuna sostanza chimica sia messa a contatto del cadavere nè esternamente nè internamente. Quale che sia la natura, la sicurezza e la composizione ben determinata dei prodotti usati, non si può sapere quale possa essere la loro azione sulla materia organica, e quale la loro influenza sulla formazione degli alcaloidi che si sviluppano nei cadaveri in putrefazione e la cui scoverta è ancora troppo recente per poter stabilire con certezza quali sieno le loro affinità chimiche.

Bisogna dunque rinunziare a tutti i mezzi chimici e ricorrere ad altri processi, situando i cadaveri in condizioni fisiche assolutamente contrarie alla putrefazione, ed incapaci di produrre nella materia organica una modificazione qualsiasi: mezzi che mentre arrestano le azioni chimiche non ne creano delle nuove. Queste condizioni si troverebbero realizzate nel deporre i cadaveri in un ambiente d'aria fredda e secca. Negli istituti anatomici della Germania esistono sale destinate a questo scopo nelle quali la temperatura non si eleva al di la di due o tre gradi al di sopra o al di sotto del termometro.

Però fra tutti i mezzi proposti il processo Tellier compie le condizioni indispensabili. Lo scopo di questo inventore è di conservare per un tempo lunghis-

simo le carni in uno stato tale da poter servire anche all'alimentazione. Egli situa il pezzo che vuol conservare in camere raffreddate mediante l'etere metilico, il quale non viene diffuso nell'atmosfera ma rinchiuso in tubi nei quali circola, e l'aria della camera è mantenuta allo stato secco precisamente perchè fredda e che a zero non contiene vapore acquoso.

Le carni conservate con questo processo dopo sei mesi non presentano traccia di putrefazione, e tolte dalle camere, secondo assicura Bouardel, dopo esserci rimaste qualche mese ed esposte all'aria, non si corrompono più perchè hanno perduto con questo processo il 20 °|₀ dell'acqua di composizione.

Le carni sottoposte all'ambiente delle stanze raffreddate col sistema Tellier non solo restano esenti da ogni putrefazione, ma se, quando vi si introducono, la fermentazione putrida era già cominciata essa vi si arresta immediatamente. La durata della conservazione delle materie organiche nella camera fredda può considerarsi indefinita dal punto di vista della putrefazione.

Il rapporto fatto dai proff. Edwards, Peligot, Bouley all'Accademia delle Scienze di Parigi, basta a far valutare tutta la eccellenza del processo Tellier, ed i requisiti che lo rendono preferibile ad ogni altro. Gli esperimenti controllati dalla suddetta commissione dimostrano che gli animali resistono alla putrefazione anche conservati interi, cioè senza estrarre i visceri addominali. Malgrado la presenza di materie fermentescibili contenute nell'intestino, nessun fenomeno di putrefazione si manifesta, e lo stesso fegato conserva le sue proprietà commestibili.

Che se la commissione faceva qualche riserva al processo Tellier, queste erano relative puramente al suo valore dal punto di vista alimentare ma non intaccano menomamente la sua potenza antiputrida. Ed il Bouardel, facendo voti che questo sistema venga applicato alla Morgue, non esita a dire che con esso il problema della conservazione dei cadaveri sarà risoluto in un modo più perfetto che in tutte le istituzioni da lui visitate all'estero.

È da sperare che anche presso noi il Prof. de Crecchio con la tenacità dei propositi e colla sua autorità scientifica, giunga ad addurre tali miglioramenti nello insegnamento e nell'esercizio della medicina legale in Italia, che possederemo anche noi in un giorno non remoto le camere conservatrici secondo il sistema Tellier.

CAPITOLO SETTIMO

Delle esumazioni de'cadaveri.

ARTICOLO I.

Generalità.

L'utilità delle esumazioni giuridiche non è stata sempre bene valutata e proprio solo da pochi anni. I buoni risultati ottenuti da un'analisi chimica fatta sopra cadavere desumato dopo trentadue giorni dallo interro diede a l'Orfila l'idea di vedere fino a qual punto si potessero trovare i veleni anche nel cadavere putrefatto, e dimostrarono la necessità di seguire il delitto anche nel silenzio della tomba. Dopo ciò, se un tempo la putrefazione inoltrata del cadavere fu ritenuta cagione capace a rendere infruttuose le ricerche del medico legale, e costituì, per così dire, un mezzo di difesa per quei timidi che sentivano ribrezzo ad imbrattarsi le mani colle materie putride risultanti dal processo della putrefazione, oggi essa è invocata alla ricognizione delle cause di occulte morti. Oggi quindi il medico sarebbe da biasimare se si op-

ponesse ad un disotterramento, per la sola idea che il tempo decorso dal seppellimento abbia potuto annullare le tracce del reato. Vi sono però delle circostanze in cui l'esumazione piuttosto che essere dannosa è inutile, ed in cui il perito dovrà sconsigliare il magistrato che la reclama a farla eseguire, ed a proposito di ciascun caso che andremo esaminando indicherò, quali sieno. Per ora è necessario premettere che il perito, prima di rispondere al magistrato se possa procedersi , senza pericolo e con utilità, all'esumazione giuridica, deve informarsi delle circostanze che accompagnarono la malattia o il momento della morte in quel dato caso, quale fu il modo di seppellimento, ed a quanto tempo approssimativamente risale il fatto che determina ad eseguire l'esumazione.

ARTICOLO I.

Casi che possono reclamare l'esumazione giuridica.

Anzitutto nei casi di avvelenamento di sostanze metalliche, l'esumazione mena a risultati certi; perchè anche negli avanzi del cadavere si può giungere d'ordinario a ritrovare il metallo che formava la base del veleno , sempre che dalla ingestione alla morte sia decorso un tempo sufficientemente breve. Orfila crede che si possa ottenere ciò anche quando non restano nel canale digestivo che avanzi, e masse adipose su i fianchi della colonna vertebrale, e fino anche quando il corpo fosse convertito in terra sepolcrale.

Ma sarebbe sempre così anche quando pei casi di tentato veneficio, fosse corso un assai lungo periodo di tempo dalla propinazione alla morte, da dubitare che la eliminazione escretoria abbia portato fuori da quei visceri quello che il perito desidererebbe ritrovare? Le cognizioni di tossicologia sperimentale sopra tale argomento dovrebbero aiutare la risposta del quesito, ma non sembra ancora determinato il periodo di tempo necessario alla eliminazione di un veleno dall'organismo per decidere la utilità di una esumazione. E ciò è naturale, giacchè la durata dell' eliminazione per ogni singolo veleno, in ogni singolo individuo, è tanto variabile da non essere neppure riuscita utile al perito la proposizione tossicologica del Chautin il quale ammise che la prontezza della eliminazione avverrebbe negli organismi animali in ragione inversa della facoltà di resistere al veleno, ossia, che il veleno soggiorni tanto maggior tempo negli organi quanto meno altera l'economia, perchè i fatti non sembrano confermare tale principio elevato a legge. Meglio di tutti l'Orfila avrebbe presa l'iniziativa di tali ricerche, sfortunatamente incomplete, dalle quali risulterebbe che la eliminazione si possa ritenere completa per l'arsenico e per il sublimato corrosivo in 30 giorni, per l' emetico in 4 mesi, per il nitrato d' argento in 5 mesi, per l' acetato di piombo e per il solfato di rame in 8 mesi. Queste asserzioni non hanno certezza assoluta, ma è bene indicarle e conoscerle affinchè o le si confermino o le si rendano più complete: e poi perchè, nel rispondere al magistrato in fatto di convenienza di esumazioni per sospettato

veneficio di sostanze metalliche, si usi in certi casi la prudenza di dichiarare la inutilità di una esumazione, tantopiù che per massima generale, secondo alcuni, nel dubbio in medicina legale vale meglio negare che asserire. Riguardo poi a veleni organici, oltre alla loro possibile eliminazione, v'è in essi la facilità di distruggersi nei loro elementi costitutivi durante il processo di putrefazione e sparire, sicchè dopo alcun tempo non è possibile il rinvenimento.

Si può, in secondo luogo, reclamare dal magistrato la necessità di un'esumazione per verificare se esistono tracce di morte violenta per traumi in cadavere appartenente ad individuo che si sospetta morto in seguito di delitto. Quando le ferite hanno interessato le ossa, se ne possono rinvenire le tracce anche a putrefazione avanzata, ma allora sorge il dubbio di sapere se la ferita è stata fatta in vita o dopo la morte. Ciò che caratterizza una ferita fatta in vita non è tanto la soluzione di continuo operata dall' istrumento vulnerante, quanto gli effetti vitali da essa prodotti. Ora tali effetti, che generalmente consistono in uscita di sangue più o meno copioso, iniezione infiammatoria nei vasi capillari, arrossimento, tumefazione della parte ferita, ec., cessano affatto sotto la influenza della putrefazione, ovvero si confondono coi fenomeni putridi. Ciò non pertanto, è una forte presunzione acquistata dalla esperienza, quando alcune tracce di una soluzione di continuo esistono sul cadavere. Si giungerà per lo meno a verificare materialmente se le tracce delle ferite coincidono con la causa sospettata, per cui divengono una valida presunzione in

favore del corpo del reato. Poichè quindi le soluzioni di continuo delle ossa persistono non ostante la putrefazione, si potranno adunque le loro fratture ritrovare in un tempo assai lontano dalla morte. Però anche una ferita penetrante del petto potrebbe, in qualche caso, riconoscersi più mesi dopo la morte insieme allo stravaso di sangue che l'accompagna. Lo stesso è a dire delle lacerazioni dei tronchi vascolari in seguito di colpi o di cadute, e di quelle del fegato, della milza, della distruzione di un occhio, e le compressioni per costrizione verificatasi di una regione su di un organo per effetto di un legame circolare. Nei casi in cui l'assassinio fu commesso con armi da fuoco caricate con palle, le lacerazioni dei muscoli che ne risultano possono rinvenirsi nel cadavere esumato e l'esumazione si farà con vantaggio. Non si potrà dire lo stesso delle contusioni e per certi traumi assai profondi. Evvi un epoca in cui non solo la putrefazione produce alterazioni molto simili , ed altri in cui fa scomparire quelle che di già esistevano : sicchè se molto tempo dopo la inumazione, la questione cadesse , ad esempio , sopra alcuni gradi di infiammazione o di successioni morbose dipendenti o complicanti alcune lesioni di parti molli , o si sperasse di scoprire i segni di una morte violenta per asfissia, non sarebbe giusto, per lo stato avanzato di putrefazione, dichiarare opportuna ed utile una esumazione.

Le esumazioni possono anche essere utili nei casi di aborto o di parto. Se, per esempio, la donna è morta per metrite , o per metroperitonite acuta in seguito

di manovre praticate da una levatrice colpevole, sarà possibile di riconoscere le tracce delle lesioni prodotte nelle pareti dell'utero, sempre però subordinatamente al tempo decorso dall'epoca della morte: ma, lo ripetiamo, il medico sarà biasimevole di non praticare ricerche cosiffatte, per solo riguardo dello stato avvanzato della putrefazione.

Nei casi di appianamento, ed, a più forte ragione, in quelli di strangolamento, la esumazione può far rinvenire il laccio tuttavia applicato intorno al collo; se il laccio non esiste, è possibile che la traccia degli effetti prodotti che dinota la sua applicazione, si possa ben ritrovare.

Nei casi di morte per sommersione, per poco che la putrefazione trovasi avvanzata è da sperare assai poco della esumazione, poichè il risultato delle indagini necroscopiche è quasi negativo, giacchè i segni dimostrativi che lo individuo è stato spinto nelle acque ancor vivo cessano celeremente: saranno però sempre utili quando evvi luogo a pensare che sullo individuo prima di sommergerlo sieno state fatte violenze o ferite.

Le esumazioni sono bene spesso vantaggiose in casi di infanticidio, perchè, come innanzi si è detto, i polmoni dei fanciulli di recente nati resistono anche più tempo degli altri alla putrefazione, e per conseguenza rendesi ancora possibile determinare se appartengono a fanciullo che ha respirato o no, quantunque sia decorso molto tempo dall'epoca della morte. Relativamente alle ferite che potrebbe presentare il bambino e stabi-

lire il corpo del delitto d'infanticidio, risulta dalla esperienza che in molti casi la putrefazione può diminuire le tracce, ed anche dissiparle del tutto. D'altronde la putrefazione presenta pochi ostacoli alla determinazione dell'età del feto in molte circostanze, e così, anche sotto questo rapporto, la esumazione può essere utile nei casi d'infanticidio.

Dalle opere dell'Orfila e del Devergie risulta infine che le esumazioni giuridiche sono state intraprese con successo anche dopo sei o dodici anni di inumazione, massime quando trattasi di contestare in un dato luogo le tracce dei cadaveri che si suppongono essere stati inumati, e chiarire la quistione di identità malgrado che il cadavere sia divenuto scheletro e che le ossa sieno benanche disarticolate, perchè si è sempre al caso di poter determinare il sesso dello individuo cui appartenevano e la sua statura. Quando però a cagione della putrefazione le ossa si trovano disarticolate e quindi lo scheletro più non forma un tutto complesso regolare, in allora riesce assai difficile il misurare la statura degl'individui.

Inoltre quando un cadavere trovisi nello stadio molto inoltrato della putrefazione, e sia ridotto quasi scheletro, il perito non può fornire al magistrato che semplici presunzioni, ma non mai la prova indubitata irrefragabile per la quale si riconosce e si certifica la sua identità. Infatti mancando le parti molli del corpo, manca il fondamento precipuo da cui emergono i lumi più interessanti al rischiarimento di queste indagini. Per altro le osservazioni sullo scheletro alle volte so-

no di grande interesse e somministrano cospicui fatti alle indagini del foro. Le fratture sofferte dall'individuo si riconoscono in esso abbenchè disseccato e corroso, l'incurvamento delle ossa degli arti, la mala conformazione della colonna vertebrale, la depressione delle ossa del capo, non isfuggono parimenti all'occhio dell'anatomico. Di più, fino a certo punto, si può determinare colle ispezioni sul cadavere l'epoca della morte dell'individuo cui appartiene il cadavere, la sua età, non che il sesso e la statura. Secondo Orfila, più mesi dopo l'inumazione, e talvolta anche una o due anni dopo la morte, si può riconoscere il sesso all'ispezione della barba, e degli organi genitali quando questi per altro non abbiano subìto un grado di disseccamento tale, che a primo aspetto sia difficile distinguere il sesso. Quando il cadavere è già ridotto scheletro, il problema si scioglie coll'ispezione delle ossa, la quale può non di rado somministrare lumi acconci a distinguere il sesso.

ARTICOLO III.

Pericoli delle esumazioni cadaveriche.

Generalmente vi è stato un grande timore per queste esumazioni, anche fra i medici che le debbono far eseguire per rispondere alle esigenze della giustizia inquirente. Questo timore viene fondato sopra una moltitudine di osservazioni e di fatti registrati nelle opere di Ramazzini, di Haller, di Vicq-d'Azyr, di Raulin

e di tanti altri, per cui verrebbe provata la micidiale influenza del gas delle sepolture. Taluni autori poi esagerarono per modo questi timori, in forza dei notati accidenti, che lo stesso Fodéré non esitò dal pronunciare la sentenza, che in caso di esumazione d'un cadavere in istato di putrefazione avanzata *les gens de l'art ne peuvent être obligès à un examen qui serait dangereux pour leur vie; et si le cadavre enhale deja une mauvaise odeur, l'homme de l'art peut se refuser à s'en approcher*. Come si vede, questi effetti pericolosi delle esumazioni sono stati o troppo ingranditi o male interpetrati. L'Orfila ed il Lesueur assicurano che nè essi, nè i loro assistenti, ebbero mai a soffrire nelle tante esumazioni in ogni epoca dell'anno ed anche nelle stagioni calde, e ad ogni periodo della putrefazione. Parent-Duchatelet fa notare che a Parigi, nel cimitero di *Père-Lachaise*, succedono un anno per l'altro da ben duecento esumazioni, che si fanno in qualunque epoca e stagione dell'anno, le une dopo tre, quattro, cinque mesi dal seppellimento, e molte anche più tardi, e quantunque la putrefazione dei cadaveri sia allora nel suo acme, pure non si sa ancora che i becchini siano stati mai presi da accidenti funesti o da malattie dipendenti dalla esumazione, sebbene il più delle volte sieno obbligati a calar giù nelle fosse, ed a respirare in augusto spazio l'aria mefitica di quelle sepolture.

Tuttavia non si può negare in modo assoluto la nociva influenza delle esumazioni cadaveriche, massime nei casi seguenti:

1. Quando dopo alcuni giorni, o settimane che sia stata fatta la inumazione, e che il ventre disteso fortemente dal gas si squarci o all'ombelico, o agli anelli inguinali, lasciando uscire da queste aperture un umore sanioso, di colore bruno, o nerastro, fetidissimo, dal quale si sprigiona un gas il più micidiale alla respirazione per chi ha l'imprudenza di esporvisi al momento in cui il cadavere si apre.

2. Quando senza alcuna precauzione si discenda in un cavo sepolcrale, od anche in una fossa particolare per ritirarne, o estrarne un feretro, senza averne prima esplorata l'aria rinchiusa.

3. Quando colla stessa negligenza si voglia procedere alla autopsia di un cadavere esumato, il quale si trovi in istato di più o meno inoltrata putrefazione, e massime se si tratti di aprire l'addome già disteso da gas putridi.

4. Quando si tratti della esumazione di più cadaveri, come nel caso di evacuazioni di cimiteri, o di cavi sepolcrali, oppure dal trasporto di cadaveri già putridi da una sepoltura all'altra.

Questi pericoli non s'incontrano in qualunque periodo o stadio della putrefazione, ma specialmente nel principio di essa. Fourcroy, volendo assicurarsi per mezzo di dati positivi quali fossero le alterazioni cui soggiacciono i cadaveri sepolti in una fossa comune, e le loro influenze nocive ne interrogò molti becchini, e seppe dalle uniformi loro risposte, che il vero pericolo al quale essi erano esposti ogni volta che si trattava di una esumazione, stava nel caso di esuma-

zione di un cadavere con corrosione o rottura delle pareti addominali? Allorchè i becchini nel disseppellire un cadavere non chiuso in cassa hanno la sfortuna di squarciare colla vanga, colla zappa, o comunque, l'addome, debbono immediatamente allontanarsi dalla fossa, altrimenti li involge un gas così micidiale che li fa tosto cadere in asfissia. Non sempre però sono i becchini per tal modo esposti colpiti dall'asfissia; se si trovano alquanto lontani, non provano che un senso di mal essere, di lipotimia, hanno nausee, fenomeni tutti che durano poche ore; ciò non ostante mostrano evidentemente gli effetti di una micidiale respirazione che si accrescono in modo straordinario quando si tratti di parecchi cadaveri putrefatti che siensi esumati.

ARTICOLO IV.

Norme per eseguire la esumazione de' cadaveri.

Sempre che il perito abbia assicurata la utilità della esumazione nel singolo caso che gli si sottopone, il magistrato potrà ordinarne la esecuzione, seguendo certe norme speciali.

Bisogna distinguere il caso della esumazione di un solo cadavere sepolto in fossa particolare, da quello in cui si deve procedere alla esumazione da cimiteri e da cavi sepolcrali.

Nel primo caso, quantunque i pericoli, come abbiamo veduto, sieno pochissimi, o nulli, pure è sempre

prudenza di premunirsi delle seguenti cautele igieniche che ci facciamo ad indicare:

1. Scegliere di preferenza le prime ore mattutine, nelle stagioni calde, massime se sia il caso di dover procedere anche all'autopsia, le meridiane in inverno: le stagioni di primavera e di autunno, sono le preferibili, avvertendo di sospendere le operazioni tutte volte che spireranno fortemente i venti di mezzogiorno e che l'atmosfera sarà umida e calda.

2. Impiegare anche un numero sufficiente di becchini, robusti, intelligenti onde l'operazione possa essere sollecitamente terminata, facendo in modo che appena i primi si sentano indisposti sieno subito sostituiti dagli altri.

3. Gli abiti dei becchini alla fine del giorno saranno esposti all'aria libera, e non potranno servire che all'indomani; quindi dovranno giornalmente essere deposti, terminato il lavoro.

4. Premunire, se si vuole, i becchini di un fazzoletto bagnato nell'aceto per proteggere naso e bocca, prima di sollevare le pietre sepolcrali e di calar giù nei fossi, e permettere anche loro che bevano qualche bicchierino di liquore alcoolico o di vino prima di fare queste operazioni.

5. Gittare parecchi chilogrammi di acqua di cloruro di calce nella fossa evitando che l'acqua clorurata vada a contatto del cadavere.

6. Estratto il cadavere dal feretro, e posto sul tavolato per esaminarlo, quando si senta fetore, versare sul tavolo stesso alquanti grammi della indicata soluzione clorurata.

7. Evitare una lunga esposizione del cadavere all'aria, la quale influisce potentemente a rendere maggiori gli effetti della putrefazione già inoltrata.

Molto più gravi sono, come già notammo, i pericoli e gli inconvenienti nel secondo caso, di esumazioni cioè da cimiteri, o da sepolcri in comune. Tuttavia, oltre alle norme anzi dette, non bisognerà mai all'occorrenza dipartirsi dalle regole e cautele seguenti:

1. Fare che gli strumenti necessari al disseppellimento sieno muniti di lunghi manici onde impedire che il becchino debba incurvarsi molto colla faccia e col tronco verso il suolo.

2. Sondare, ossia esplorare il terreno del cimitero, prima di procedere allo scavo, onde assicurarsi prima del grado di putrefazione dei cadaveri, e proporzionare quindi le precauzioni a prendere; ma non fare mai una seconda esplorazione senza aver esaurita la prima.

3. Scavare il terreno a strati successivamente; vale a dire levare in tutto lo spazio che si vuole scavare un primo strato di terreno alto da 15 a 20 centimetri; lasciare per alcune ore in contatto coll'aria esterna la superficie scoperta, dopo averla aspersa intieramente colla soluzione clorurata più sopra descritta; poscia levarne altri 15 o 20 centimetri di spessore, aspergere nuovamente con cloruro sciolto, e lasciar esposta all'aria per varie ore, e così via via fino alla scopertura dei cadaveri.

4. Avere pronti vari feretri di diverse dimensioni e ben catramati, onde collocarvi i cadaveri che si tolgono dalle fosse, avendo sempre la precauzione di aspergerli colla soluzione clorurata.

Quando sia il caso di dover discendere entra sepolture o di chiese, o di famiglie, o in depositi mortuari chiusi, bisognerà procedere con cautele ancora più diligenti, non dimenticando che l'aria di questi cavi sotterranei è quanto mai deleterea, mefitica, è può di un colpo asfissiare l'imprudente che vi si esponesse. In questi casi, prima di permettere che i becchini discendano nel sepolcro, si dovrà prescrivere la ventilazione ed aerazione del medesimo; vale a dire fare in modo che aria atmosferica penetri dentro il deposito mortuario, o nel cavo sepolcrale, ne scacci la mefitica, e vi si sostituisca. A questo uopo si usa di praticare, quando è possibile, un'apertura ad una certa distanza dalla bocca o ingresso del sepolcro, per la quale l'aria esterna possa entrare in colonna sufficiente; quindi si accende del fuoco, o si colloca un braciere ben acceso alla bocca della sepoltura, o per modo che il fuoco attiri l'aria sotterranea e l'abbruci, intanto che dall'apertura praticata in distanza dalla bocca stessa penetra nuova aria a sostituire quella attirata dal fuoco o dal fornello. Si usa anche da taluni di calare nel sepolcro un braciere acceso, per consumare colla combustione i gas combustibili mescolati all'aria del sepolcro.

Guérard propose di espellere i gas putridi deleterii e condensati nei cavi sepolcrali per mezzo della pompa a incendio, colla quale nell'atto stesso che si eliminano questi gas, si spingerebbe dentro in sostituzione l'aria atmosferica. Orfila invece consigliò di usare la manica ad aria, la quale altro non è che un

tubo o cilindro di tela, lungo alcuni metri, disteso da parecchi cerchi internamente, distanti l' uno dall' altro 65 centimetri, con i quali viene impedito l' afflosciamento della manica sopra se stessa. La estremità inferiore di questa si fa penetrare dentro il sepolcro, mentre la superiore si fa arrivare fino al ceneratoio di un fornello, nel quale si brucia del carbone. In questo modo la combustione non potendo avere luogo completamente senza una grande e continua aspirazione d'aria dalla parte del ceneratoio, necessariamente il fornello dovrà per mezzo della manica attirare l'aria dal cavo sepolcrale, e così prontamente viene in questo rinnovata l'aria mefitica per l'apertura praticata in distanza dall' ingresso.

Con tutto ciò non si dovranno lasciar discendere i lavoratori o becchini nella sepoltura senza aver prese altre cautele prudenti. Anche rinnovata l' aria, si dovrà prima calar giù una candela o lume acceso per vedere se la combustione si mantiene. Avanti di scendere nel sepolcro così aerato, sarà bene di attendere alcune ore. I primi che caleranno giù dovranno premunirsi di un fazzoletto bagnato nell'aceto avvicinato alla bocca e alle nari nell' atto che discendono. La discesa poi dovrà essere per mezzo di funi applicate sotto le ascelle, e dovranno munirsi i becchini di un campanello da suonare ad ogni bisogno che essi sentiranno di respirare aria esterna, o ad ogni pericolo di asfissia che li minacci. Quando poi si tratti di scendere in sepolcri poco profondi per mezzo di scale a mano, si dovrà avere l'avvertenza di mandare sempre innanzi

il lume acceso, e di esplorare prima se l'aria chiusa sia respirabile o no.

Finalmente dal punto di vista della igiene pubblica, se in vicinanza dei cimiteri o là dove si pratica una esumazione esistano case abitate, sarà prudenza e necessità d'invitare gli abitanti a tenere chiuse e porte e finestre prospicienti sul luogo in cui viene praticata la esumazione stessa; come pure, essendo d'estate, a spargere sulla strada e sul terreno circostante alle dette abitazioni soluzione clorurata, facendo nel medesimo tempo suffumigi di piante aromatiche.

CAPITOLO OTTAVO

Questioni medico-legali relative alla putrefazione del cadavere.

ARTICOLO I.

Generalità.

Non è questo certamente il luogo di trattare diffusamente della importanza e necessità dello studio della putrefazione per risolvere certe particolari quistioni che possono venir proposte dal magistrato al perito, la cui soluzione è interamente affidata alla conoscenza dello stato più o meno putrefattivo del cadavere. Basterà solo il dire che se esso è di grande utilità per la medicina in generale, lo è sommamente per la medicina legale.

La storia ricorda Bacone come uno dei primi ad occuparsi di questo studio. Lo seguirono con lavori più o meno descrittivi ed esatti, dal punto di vista anatomico e chimico, Backer, Bournier, Godard, Bardenan, Berthollet, Fourcroy, Thuret, Guan, e per rapporto specialmente alla medicina legale, i già ripetutamente citati Orfila, Devergie, Lesueur, senza dire dei recenti autori, anche citati in questo

lavoro, i quali ripetettero, completarono e perfezionarono le osservazioni dei loro predecessori, riconosciuti a buon dritto da tutti come fondatori di questo studio.

Il medico legale deve essenzialmente occuparsi della putrefazione, perchè per essa solamente può venire a conoscenza delle note necroscopiche indotte dalla morte nell'organismo in cui cessarono i poteri biologici, per discernerle e non confonderle con le alterazioni prodotte da processi patologici; da essa solo può desumere i criteri per rispondere alle quistioni forensi, relative all'epoca della morte di un individuo nelle sue diverse età, tanto dal lato del dritto civile, che del penale, per essa solo può infine controllare il valore dei risultati di una perizia di avvelenamento, oggi specialmente che la chimica è così innanzi nelle sue analisi, e la fisiologia piglia tanta parte nelle esperienze tossicologiche.

Nel capitolo quinto di questo lavoro si è trattato delle alterazioni putrefattive in confronto alle morbose: negli articoli che seguono svolgeremo brevemente le altre quistioni medico-legali fondate quasi esclusivamente sullo studio della putrefazione, cioè: 1° quistioni sull'età del cadavere desunta dallo stato di putrefazione, 2° quistioni biotanatologiche sui neonati in rapporto alla putrefazione, 3° la putrefazione e la tossicologia forense.

ARTICOLO II.

Questioni sull' età del cadavere desunta dallo stato di putrefazione.

Quesito frequente, importante, e nel tempo stesso difficile di medicina legale è quello che il magistrato propone al perito di conoscere l'età del cadavere, sapere cioè da quanto tempo si possa ritenere avvenuta la morte di un individuo, e, nel caso di più cadaveri, quale fu il primo a ridursi tale, quali furono contemporaneamente colpiti da morte, e se qualcuno sopravvisse, e per quanto tempo. La frequenza di questi quesiti emerge dalle circostanze che ordinariamente accompagnano il delitto, essendochè l' assassino cerca nascondere il cadavere della sua vittima, al pari che la donna che commette infanticidio cela il cadavere dell'illecito prodotto del concepimento. L'importanza risulta dal fatto che sul giudizio del perito è fondata la giuridica imputabilità di un delinquente. La difficoltà è inerente alla natura stessa del quesito la cui soluzione è affidata ad una quantità di influenze che possono ad ogni momento mutare i risultati del processo putrefattivo per guisa da dovere non di rado trovarsi nella impossibilità di risolverlo, emettendo spesse fiate un giudizio di sola probabilità. Infine la stessa quistione della identità aumenta le difficoltà del quesito avvenendo di sovente che il magistrato, essendo certo, oppur sospettando che un reato di sangue fu commesso,

giunto a rinvenire il cadavere, vuol sapere se quello appartenga alla vittima di cui va in cerca, mettendo a confronto il momento in cui si conosce essere accaduto l' assassinio colle note necroscopiche indotte dalla putrefazione.

I quesiti quindi che nella maggioranza dei casi possono venir formulati dal magistrato sono i seguenti:

1°) Dato un cadavere si può precisare il tempo decorso a renderlo quale lo si rinviene?

2°) Essendo presunto o presumibile che da un dato spazio di tempo fu commesso un delitto, si può decidere dallo stato in cui si trova il cadavere, se l'individuo a cui esso appartenne morì ad epoca corrispondente a quella del commesso delitto?

3°) Dato che gl' individui di cui si osservano i cadaveri morissero in seguito di un delitto, di una catastrofe, si può dallo stato del cadavere decidere chi di loro morì prima o contemporaneamente?

Stabilito il concetto della putrefazione, così come si è fatto nei capitoli precedenti, fissata l'influenza dell'ambiente in cui essa succede, conosciute le fasi ordinarie del processo putrefattivo, con la cronologia relativa a ciascun viscere, ed il progressivo mutamento istologico dei tessuti, valutate infine le condizioni intrinseche ed estrinseche che accelerano o ritardano la putrefazione, il perito potrà avere elementi sufficienti per risolvere codeste quistioni, certo in modo relativamente abbastanza probabile. Per riuscirci, egli porrà mente anzitutto al mezzo in cui fu rinvenuto il cadavere, coi suoi relativi attributi di calore, di

umidità e di composizione chimica, le condizioni dell'individuo relativamente all'età, al sesso, all'abito del corpo, alle malattie pregresse, cercando all'uopo di completare i criteri desunti dalla propria osservazione con quelli che si possono trarre dalle informazioni fornite direttamente dal magistrato o da quelli che sono in grado di darne. Tali sono p. e. il tempo, il luogo e le condizioni in cui fu trovato il cadavere, la posizione e coperture se ne aveva, le condizioni organiche precedenti alla morte.

Le quistioni suddette possono in certi casi presentarsi non per un solo cadavere, ma per più cadaveri, per sapere se gl'individui a cui essi appartengono incontrarono nel medesimo istante la morte, se alcuno di essi premorì o sopravvisse agli altri. Sono queste le quistioni legali di commorienza, premorienza, sopravvivenza, che possono aver rapporto, a seconda dei casi, ora col dritto civile, ora al criminale.

Riguardo al diritto civile, il quesito ha origine dagli articoli relativi alle successioni legittime o testamentarie, per le quali è stabilito che se, fra due o più individui chiamate rispettivamente a succedersi, è dubbio quale sia pel primo cessato di vivere, chi sostiene la morte anteriore dell'uno dell'altro deve darne la prova, ed in mancanza di questa si presumono morti tutti ad un tempo, non avendo luogo la trasmissione di dritti dall'uno all'altro. Nei casi quindi di catastrofe, in cui più individui legati da vincoli di parentela vengono a perire, può sorgere la necessità d'invocare la scienza del perito a chiarire appunto quella pruova, mancando

la quale tutto è vano. Delicatissimo e difficilissimo poi è il quesito, di sapere se, in donna partoriente colpita da grave morbo, la vita si spense contemporaneamente nella madre e nel figlio o prima nell'una o viceversa, e poscia nell'altro, poichè se si può provare che nelle circostanze sopraindicate morì prima la madre e poi il feto, allora al marito non spetta che la sola quota come coniuge dell'estinta: che se si potesse dimostrare che il feto sopravvisse alla madre, allora al marito spetta la quota del coniuge più la eredità che dal figlio perverrebbe al padre sull'asse materno.

Riguardo al dritto criminale la quistioue si versa sulla possibile necessità che in qualche reato di sangue il magistrato voglia ricostruire l'avvenimento affinchè le prove del delitto vengano meglio controllate dai fatti. Le catastrofi che possono offrire al perito la necessità di applicare le nozioni sui cambiamenti morfologici indotti dalla putrefazione a scopi medico-legali, sono quelle dei naufragi, degl'incendii, delle alluvioni, dei terremoti, dei venefici, degli assassini di più persone, o cause simili che possono agire su più individui nel tempo stesso. Osservando i cadaveri dei diversi individui, il perito potrà rinvenirvi gradi tali di differenze putrefattive da dedurre un giudizio approssimativo sulle possibili differenze di tempo tra la morte degli uni e degli altri, tenendo conto delle diverse condizioni innanzi esposte che possono influire sul corso del processo della putrefazione.

Raro assai ma difficilissimo a risolvere è il quesito della premorienza o sopravvivenza tra madre e feto,

le applicazioni a questo riguardo sugli stadii della putrefazione sono le meno importanti, essendovi tanti altri elementi a dover consultare, relativi ad altri ordini di osservazioni medico-legali, sulle quali si fonda la soluzione del difficile quesito. Sarà giusto il giudizio medico che dichiari la premorienza del figlio alla madre, quando è conosciuto che il feto espulso dall'utero materno nell' atto della morte della madre si presentò in stato di putrefazione; a sostenere che la madre è premorta al figlio si potrebbe addurre che molti neonati vengono a luce asfittici, e sono ritenuti per morti quando la morte non è accaduta, e si dichiara anche talora putrefatto il feto perchè circondato da materie putride derivanti da sangue corrotto o da mali dell'utero. Importa quindi al perito di essere molto oculato, nel determinare la morte, non che la putrefazione del feto, in casi simili.

ARTICOLO III.

Quistioni biotanatologiche dei neonati in rapporto alla putrefazione.

Un'obbiezione apparentemente molto seria contro la docimasia idrostatica polmonare, pruova capitale nelle quistioni d'infanticidio, si è quella che i polmoni di feto possono perfettamente restare a galla per essere infiltrati dai gas della putrefazione. Il Casper, trattando di questo fatto, dice che: *questo è vero e nessuno può contestarlo*. Vi è però chi lo ha contestato e, fra gli altri, il prof. de Crecchio, al

quale il galleggiamento dei pulmoni putrefatti sembra assai più un pregiudizio che un fatto reale; uno di quei pregiudizi che, per esser diviso da molti, ha acquistato un certo dominio nella scienza, ma che pur nondimeno a lui sembra proprio tale. Egli ha posto a putrefare d'inverno, di primavera e d'estate pulmoni di feto in varie guise, all'aria libera, nell'acqua, sotterra, senza involgerli ed avvolti in pannilini, in lamina di piombo, in cassette di legno: ha sorvegliato con cura assidua i progressi di tali putrefazioni, ha contemporaneamente diviso sempre in quattro parti ogni pulmone sottoposto a ciascuno degli indicati mezzi di putrefazione per aver agio di esaminarlo in diversi tempi, e non ha visto mai galleggiare i pulmoni di feto per putrefazione in qualunque stadio della medesima, in qualunque mezzo si fosse compita. Ha visto bensì molte volte pulmoni che prima galleggiavano benissimo per respirazione o per insufflamento artificiale affondare in seguito dalla putrefazione; ma pulmoni che per essere fetali affondassero nello stato di freschezza e putrefatti andassero a galla ei non ha visto ancora. Scrupoloso ed esatto nelle sue ricerche più che altri mai, il Prof. de Crecchio, non volendo eccessivamente fidare sui risultati delle sue esclusive osservazioni sperimentali in materia tanto delicata e piena di tanta responsabilità, si propone di ripetere gli esperimenti nel senso sopra indicato affinchè se non avesse ancora esaminati tutti gli estremi della esperimentazione potesse più sicuramente in avvenire affermare quello che per ora annunzia in forma solamente dubitativa.

Ad ogni modo, concesso pure che vi possono essere casi in cui il peso specifico dei pulmoni fetali diminuisca per putrefazione, tutti quelli, dice il de Crecchio, che hanno osservato anzichè compilato su queste materie, concordano nel riconoscere che tale fenomeno sia piuttosto eccezionale. D'altronde, ancorchè i pulmoni abbiano assunta la tinta verdognola, ciò che è uno stadio abbastanza avanzato della putrefazione dei pulmoni, questa tinta non basta a cancellare le note del marezzamento marmoreggiante che traspare al disotto di essa; e quando vi ha pur l'ombra di tale modalità di colorito, quando il diaframma è al livello della quarta costola, quando il petto si presenta depresso, allora solo si potrebbe essere autorizzato di attribuire alla putrefazione il diminuito peso specifico. Che se poi questa è progredita tant'oltre che i pulmoni siano diventati neri, piccolissimi, allora certamente andranno a fondo fetali o no che siano stati, e non si è più nel grado di misurare neppure l'altezza del centro frenico del diaframma, perchè le cartilagini costali si sono già distaccate dalle costole, e la indagine servirà soltanto per dichiarare che essa è assolutamente infruttuosa.

Un medico legale attento non prenderà sbaglio. Non è molto difficile il distinguere l'aria contenuta nei pulmoni per effetto della respirazione da quella contenutavi per effetto della putrefazione; imperocchè i pulmoni sono da annoverarsi fra quelle parti molli che più tardi d'ogni altra vengono prese dalla putrefazione. Questa è la regola generale, e solo per

eccezione molto rara accade che la putrefazione incominci più presto nei pulmoni. Da questo fatto già potrassi dedurre con certezza che, quando i pulmoni di un cadavere ancora fresco galleggiano, il galleggiamento non sia effetto di putrefazione, e gli altri reperti cadaverici, relativi alla docimasia polmonare renderanno compiuta la dimostrazione. Talvolta anche dall'aspetto esterno diventa manifesta la presenza dei gaz della putrefazione, ed allora sarà facile giudicare intorno al valore della docimasia idrostatica. Un insuflamento forte e compiuto d'aria nei pulmoni può bensì produrre bollicine affatto simili, non distinguibili dalle putrefazione, ma, generalmente , una respirazione artificiale è difficile che occorra nella pratica della medicina forense. Proceduta più oltre la putrefazione, quando i pulmoni hanno perduto lo splendore del loro rivestimento sieroso e si sono fatti di colore bigio intenso poi bigio nero, e finalmente si spappolarono, allora il galleggiamento si verifica non si può più sbagliare riguardo alla cagione. Tuttavia, anche in questo stato, la docimasia idrostatica può talvolta ancora avere un valor pratico, somministrando essi una prova negativa, quando, per esempio, cadono in fondo del vaso i pulmoni del cadavere di un bambino, i quali siano già di color verde-bigio.

Finalmente non è mestieri praticar la docimasia ogni qual volta l'aspetto del cadavere dimostri con certezza che il bambino era già morto da qualche tempo entro l'utero, quando cioè nacque già in istato di putrefazione. Ora un bambino nato in istato di putrefa-

zione non può non essere riconosciuto. Non la tumidezza della cute, non il sollevamento dell' epidermide sotto forma di bolle, non la tinta bigio-verde del cadavere, non il putrefatto cordone ombelicale, non il noto odore, formano la diagnosi, perchè anche un bambino natovivo percorre, dopo la morte, questa fasi della putrefazione. All'opposto nel feto nato in istato di putrefazione la macerazione entro le tepide acque fetali produce effetti così diversi da quelli della putrefazione fuori dell'utero, da dargli un aspetto affatto proprio e specifico, il quale si distingue facilmente quando siasi veduto una volta sola. Anzitutto un feto nato già putrefatto spande odore penetrantissimo nauseoso, che non somiglia punto al noto fetore dei cadaveri putrefatti, ma ha qualche cosa di dolcigno indescrivibile, che lo rende ancora più insopportabile. Fra queste due sorta di cadaveri è ancora più manifesta la differenza quando al colore della cute. Il feto nato in istato di putrefazione non ha in alcun luogo la tinta verde, ma piuttosto un colore rosso-cupreo, con tratti quà e là di color carne. Le parti escoriate sono umide, untuose, e trasudano di continuo un fluido fetente, sieroso, sanguigno.

Al pari del colore dei cadaveri è singolare anche la forma dei medesimi. Mentre ogni cadavere molto innoltrato nella putrefazione presenta ancora per lungo tempo la rotondezza dei contorni del corpo, invece, nei feti nati putrefatti il corpo si appiattisce: l'addome ed il torace perdono la loro rotondezza, gli integumenti si fanno pendenti da ambi i lati. Anche il ca-

po si appiattisce, onde la fisonomia prende un aspetto che muove ribrezzo, mentre le guance cadono da ambi i lati, ed il naso si rende intieramente schiacciato. Alla vista di un cadavere di bambino che offra quest'aspetto, si può, senza equivoco dichiarare che la morte avvenne entro l'utero, ed essere perciò superflua la necroscopia e la docimasia. Ma che questa non sia da ammettersi nel caso della semplice putrefazione ordinaria, fu già detto più sopra.

Riguardo alla questione di sapere da quanto tempo avvenne la morte del bambino, conviene prendere in considerazione tutti gli elementi che si riferiscono a questa difficile questione, concernenti il tempo della morte ed ai progressi della putrefazione, essendo che nei neonati occorrono fenomeni uguali ad un dipresso a quelli da me già minutamente descritti. Ai periti verrebbe agevolato il giudizio quando sapessero dove e come si trovò il cadavere del bambino, se in letto, se in una camera calda o fredda, nell'acqua, sotto terra, se nudo, se rinchiuso entro una cassa, ecc.; e quando inoltre sapessero quanto tempo prima della perizia fu trovato il cadavere, e dove fu tenuto in questo intervallo di tempo; i periti hanno pieno diritto di fare queste e simili domande, alle quali nessun giudice può negare risposta. Colla nozione di tutte queste circostanze si potrà determinare molto approssimativamente, il tempo della morte senza grande difficoltà.

ARTICOLO IV.

I veleni cadaverici e la tossicologia forense.

Fra i prodotti della putrefazione figurano, come abbiamo lungamente esposto nell'articolo terzo del capo quarto di questo lavoro, sostanze con proprietà tossiche e con reazioni simili, entro dati limiti, ad alcuni alcaloidi vegetali. Risulta da ciò che l'analisi chimica dei visceri di un cadavere istituita a scopi medico-legale, e propriamente per accertare la esistenza del veleno, nel caso in cui si sospetta avvelenamento, oltre i veleni criminosi, ottiene quelli esistenti naturalmente nel cadavere, prodotti dalla putrefazione. Questo fatto importantissimo per la scienza è capitale per la società, giacchè un'obbiezione molto seria insorge nei casi di avvelenamento per sostanza organica, e specialmente per gli alcaloidi tossici che non hanno reazioni chimiche e fisiologiche caratteristiche, quella cioè, che la sostanza trovata nel cadavere non è di avvelenamento, ma prodotto di putrefazione cadaverica. Tremenda obbiezione codesta, giacchè ove mai non vi fosse mezzo a discernere il veleno naturale dal criminoso, si correrebbe la dolorosa alternativa, o di proclamare innocente l'avvelenatore, o di dichiarare la giustizia disarmata davanti alla potenza velenosa degli alcaloidi.

Lo sgomento però addotto nell'animo di alcuni da codesta obbiezione non deve spingersi fino alla esage-

razione. Di fatti, da un lato, come giustamente osserva il Selmi, se i veleni cadaverici esistono realmente, sul che non havvi dubbio, se posseggono certe proprietà conformi a quelle degli alcaloidi vegetali, devesi riputare un bene che ne sia stata svelata l'esistenza ed indagatine i caratteri, giacchè tornerà più facile di evitare il caso che si prendano in scambio di alcaloidi vegetali. Dall'altro la scienza, posta in avvertimento, saprà evitare errori che sarebbero funesti alla giustizia non meno che alla società. Di fatti, chimici e fisiologi, allarmati dalle conseguenze sociali che potevano derivare dalla scoperta dei veleni cadaverici, rivolsero le loro indagini per cercare criteri differenziali tra le due specie di agenti tossici, desunti tanto dai caratteri chimici che dalle esperienze fisiologiche. E bisogna convenire che sempre un gran passo si è fatto, malgrado i risultati ottenuti lascino ancora qualche cosa a desiderare, sia perchè i processi adoperati non sono scevri da ogni critica, sia per le deduzioni contraddittorie che si ottennero, dipendenti in parte dai metodi usati nelle ricerche, in parte dalla quantità e qualità dei visceri sottoposti all'analisi.

Concorsero essenzialmente a diradare il pericolo dei dubbii nella tossicologia forense suscitati dagli alcaloidi cadaverici, due chiarissimi professori italiani, il Selmi ed il Moriggia, l'uno dal lato chimico, l'altro dal lato specialmente fisico-tossicologico.

Il primo, coi suoi importanti lavori analitici sui veleni cadaverici venne alla conclusione che quando se ne sia acquistata una cognizione sufficiente non è poi

cosa tanto malagevole il riconoscerli, purchè il tossicologo proceda avveduto, procuri esaminare la sostanza alcaloide col maggior numero di reattivi differenzianti, e specifici per determinare la natura coadiuvandosi degli esperimenti fisiologici. A tal guisa sarà ben difficile, anzi impossibile, secondo lui, che non si giunga a distinguere che trattasi di un alcaloide vegetale, anzichè di un veleno cadaverico che gli somigli in alcune reazioni. L'affermare che per alcune somiglianze certi veleni cadaverici si debbano ritenere identici ad alcaloidi vegetali, dedurre che alcuno di questi ultimi possa formarsi come prodotto di putrefazione non è una serie obbiezione. Nessuno tra i veleni cadaverici fissi riscontrati dal Selmi si mostra finora identico per eguaglianza di proprietà chimiche e fisiologiche con alcuno degli alcaloidi vegetali. Che se pure questo col progresso della scienza si giungesse a provare , come inducono a supporre gl'indizii di conina notati tra le basi volatili della putrefazione cadaverica , ed il fatto che la leucina può essere di origine tanto animale che vegetale, e che la tebaina è ossineurina, la scienza stessa ci darà la chiave per uscire dal dubbio e dall'imbarazzo. Da quello si sa finora, si può stabilire e tener per fermo, che sempre che, analizzando visceri cadaverici per sospetto di avvelenamento, il perito incontra un alcaloide che non abbia reazioni caratteristiche, chiare, evidenti, precise da poterlo ritenere quale alcaloide vegetale e determinarne la natura, ei dovrà sospettare di essersi imbattuto in un veleno cadaverico, e raddoppiare le cu-

re e le diligenze per venire a cognizione della realtà, affinchè la sua coscienza possa restar tranquilla di non pronunziare un giudizio che possa pregiudicare l'imputato o la giustizia.

Il Moriggia, giudicando che spesso le risultanze dubbie e contraddittorie possono dipendere dalla qualità dei visceri tolti per lo più da animali putrefatti, spesso all'aria libera, e dalla scarsezza del materiale su cui si eseguono le analisi, istitui numerose ricerche sopra visceri di cadaveri umani d'individui morti di diverse malattie, seppelliti ed esumati in diverse stagioni, usando di tutta la maggior copia di visceri, ed i suoi risultati hanno contribuito assai a rivendicare il valore in medicina legale delle esperienze fisio-tossicologiche, già intaccato in Germania ed altrove, nei casi purtroppo frequenti di venefici per sostanze organiche tossiche.

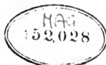
Dalle esperienze del Moriggia risulta che, spinti a dovere, nel modo istesso che per la estrazione degli alcaloidi, i processi di depurazione e degli estratti dei visceri di cadaveri umani assai putrefatti, non si ha più ragion di temere il veleno cadaverico, per cui la sostanza che si troverà dal chimico nella perizia di sospetto di avvelenamento non rappresenta il prodotto della putrefazione ma un veleno organico, che, assorbito dall'esterno durante la vita, produsse la morte. Egli insiste però sulla quantità dei visceri che si sottopongono alla perizia. Secòndo lui, una volta ben scelti i periti con garenzia della giustizia, e, se fosse possibile anche del reo, tutta la quantità dei visceri dovreb-

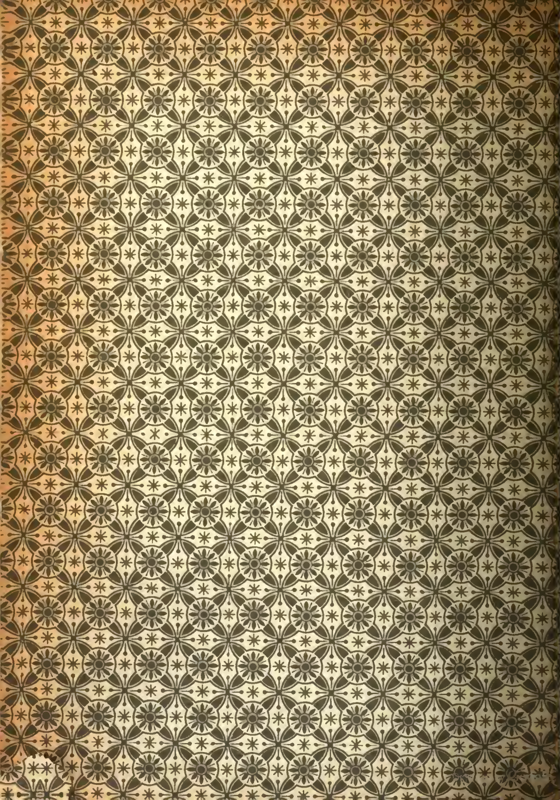
be venire consumata dai primi periti senza riguardo a controperizia, per non aggiungere alle altre difficoltà quella della scarsezza della materia in cui si va cercando il corpo del reato, il quale per l'ordinaria sua esiguità, per le perdite gravi che se ne fanno durante i processi estrattivi, per i varii processi a cui deve sottoporsi, non sarà mai in eccesso. Questo desiderio, però, non lascia di avere i suoi inconvenienti, perchè non si potranno mai prevedere le gravi ragioni che possono reclamare la necessità di una seconda perizia a controllo della prima, la quale non dirò che, fatta in epoca posteriore, potrebbe giovarsi anche di un possibile progresso scientifico di ricerche e di osservazioni, ma certamente potrà spesso modificare il giudizio dei primi periti. Gli esempi sono molti che depongono in favore della necessità della controperizia, ed io non starò qui ad addurli, per giustificare il mio avviso contrario a quello del Moriggia su questo rapporto.

Ad ogni modo, tenendo conto di tutte le circostanze di cui si circondò il Moriggia nelle sue ricerche, nelle quali usò quasi il doppio di visceri di quello che si faccia in ogni perizia legale, tenendo conto che i cadaveri disseppelliti erano assai putrefatti, che le depurazioni degli estratti eterei ed amidici non furono spinti come si fa d'ordinario, che gli estratti furono sperimentati concentratissimi e sensibilissimi a dosi minime della sostanza nociva cadaverica, si può conchiudere che, mediante le opportune precauzioni, il valore delle esperienze fisio-tossicologiche in medicina legale è ancora basato sopra fondamenti stabili e certi.

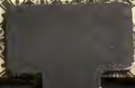
A conclusione di questo capitolo crediamo necessario accennare, che, talvolta può accadere che la difesa, estendendo la velenosità dei prodotti cadaverici, obbietti che la sostanza che in generale fu ritrovata nel cadavere non dipenda da veleno introdotto nell' organismo, ma provvenga da uno o dall' altro dei prodotti del processo putrefattivo. Questa obbiezione può essere sollevata soltanto nel caso che manchi una storia medica, e quando il cadavere sia in stato di tale avanzata putrefazione da non potere in alcun modo il perito necroscopo riconoscere alcuna alterazione anatomo-patologica sia comune, sia specifica e caratteristica. Gli avvelenamenti che possono dar luogo a questa obbiezione sono quelli per ammoniaca, per gas idrogeno solforato, per il solfuro di ammonio, e per il solfuro di sodio, di potassio e di bario. Però nel caso di questi ultimi solfuri, il perito troverà modo di rigettare l'obbiezione dimostrando mercè l' analisi comparativa, che nei visceri esaminati le basi rinvenutesi trovano in quantità doppia e tripla del normale.

FINE.











P. CICCIORICCIO
LEGATORIA
DI LIBRI
ROMA VIA DELLA STELLETTA 27

